

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-93431

(43)公開日 平成9年(1997)4月4日

(51)Int.Cl*	識別記号	府内整理番号	P I	技術表示箇所
H 04 N 1/40			H 04 N 1/40	F
G 06 T 1/00			G 06 F 15/66	4 7 0 J
			H 04 N 1/40	1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数7 FD (全26頁)

(21)出願番号	特願平7-270729	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成7年(1995)9月26日	(72)発明者	滝口 英夫 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72)発明者	羽島 健司 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72)発明者	矢野 光太郎 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(74)代理人	弁理士 渡部 敏彦

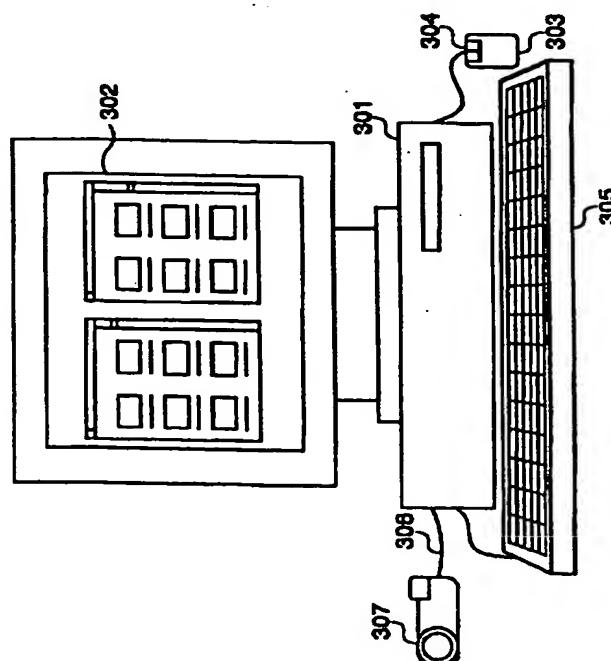
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 パノラマ画像合成装置

## (57)【要約】

【課題】 簡素な構成でありながら複数の画像を良好に合成することが可能なパノラマ画像合成装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 電子カメラ307で撮影された画像は汎用インターフェース306を介してコンピュータ本体301のHDにコピーされ、ディスプレー302に表示される。また、本装置は、画像合成に係る画像の対応点抽出処理が終わって画像のオーバーラップ範囲が求められた後に、文字主体の原稿画像なのか、通常の自然画なのかの判別を行う。次に、この判別結果に基づいてシームレス処理のやり方を変えて合成処理を実行する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに重複した画像領域を有する複数の画像を合成し、画角の広い一つの合成画像を作成するパノラマ画像合成装置において、前記重複した画像領域の画像が文字を主体とする画像か否かを判別する判別手段と、この判別結果に応じて異なる画像処理を行った後、前記画像合成を行う合成手段とを有することを特徴とするパノラマ画像合成装置。

【請求項 2】 互いに重複した画像領域を有する複数の画像を合成し、画角の広い一つの合成画像を作成するパノラマ画像合成装置において、前記複数の画像をつなぎ合わせる境界部分に対してぼかし処理を加えて前記画像合成を行う合成手段を有することを特徴とするパノラマ画像合成装置。

【請求項 3】 互いに重複した画像領域を有する複数の画像を合成し、画角の広い一つの合成画像を作成するとともに、この合成画像を指定されたプリンタにより印字するパノラマ画像合成装置において、

前記プリンタとして誤差拡散法で印字する 2 値プリンタが指定された場合には、前記重複した画像領域における画像の輝度が最も高いラインを境界にして前記画像合成を行う合成手段を有したことを特徴とするパノラマ画像合成装置。

【請求項 4】 前記重複した画像領域の画像が文字を主体とする画像か否かを判別する判別手段を有し、前記合成手段は、前記プリンタとして誤差拡散法で印字する 2 値プリンタが指定されなかった場合には、前記判別手段の判別結果に応じて異なる画像処理を行った後、前記画像合成を行うことを特徴とする請求項 3 記載のパノラマ画像合成装置。

【請求項 5】 前記合成手段は、前記判別手段が文字を主体としない画像だと判別した場合には前記重複した画像領域の画像にシームレス処理を施し、文字を主体とする画像だと判別した場合にはシームレス処理を施さないで前記画像合成を行うことを特徴とする請求項 1 又は 4 記載のパノラマ画像合成装置。

【請求項 6】 前記判別手段は、前記重複した画像領域の画像が文字を主体とする画像か否かを前記重複した画像領域における画像の輝度分布を基に判別することを特徴とする請求項 1、4 又は 5 記載のパノラマ画像合成装置。

【請求項 7】 前記合成手段は、前記判別手段が文字を主体とする画像だと判別した場合には前記重複した画像領域の画像にシームレス処理を施さず、前記重複した画像領域における画像の輝度が最も高いラインを境界にして前記画像合成を行うことを特徴とする請求項 1、4、5 又は 6 記載のパノラマ画像合成装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像の一部がオーバーラップしている複数の画像を合成し、一つの合成画像を作成するパノラマ画像合成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 画像の一部がオーバーラップ（重複）している複数の画像をコンピュータ上で合成し、一つの合成画像を作成するという処理を、一般的にパノラマ合成と呼ぶ。これは、ワイドな画像を撮影して一枚の画像にしたい、という要求からの処理といえる。また、電子カメラにおいては、銀塩カメラやスキャナと比較した短所として、解像度の低さ（画素数の少なさ）が指摘されているが、そのため、この電子カメラで撮影された画像にとってパノラマ合成は、ワイドな画像を撮るということだけでなく、高解像度な画像を撮る手段としても重要である。具体的には、一枚の紙の原稿や雑誌等を複数に分けて撮影し、スキャナ並みの高解像度データを取得したり、また風景を複数に分割してワイドで高解像度に撮影したりすることに威力を発揮する。

【0003】 ここで、パノラマ合成においては、そのつなぎ目を消し去る処理は重要であり、できあがった合成画像の品位に大きく影響する。一般的な手法としては、図 38 に示すようなつなぎ目を消し去る処理（以降、「シームレス処理」という。）が行われる。すなわち、オーバーラップする部分において、画素の位置に応じて徐々に合成比率を変えて、真ん中の位置で双方の画像が 50% づつになるように加算する。オーバーラップが大きいときは、図 40 に示すように所定の幅で、シームレス処理を行う。

【0004】 このシームレス処理は、特に風景等の自然画において有効であり、つなぎ目のない品位の高い画像が得られる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のような従来の技術においては、以下のようないわゆる問題があった。

【0006】 パノラマ合成の際には、合成する複数の画像間で対応点を抽出する方法を用いてオーバーラップした画像の合成位置を決めていくが、このときに合成位置には誤差が多少含まれる。すなわち、対応点の抽出のときの最小の抽出精度は 1 画素であり、それ以下の精度は保証できず、よって、画素の合成位置としては、1 画素未満のずれが生じる。

【0007】 また、電子カメラ等で撮影した画像の場合には、レンズの周辺部に位置する部分の画像は、画像の多少の歪みが生じており、この理由においてもずれは含まれる。

【0008】 一方、原稿等の文字がある画像においては、紙の白と文字の黒とのコントラストがはっきりしている。この原稿を合成し、かつシームレス処理を施すと、図 25 に示すようにシームレス処理を施した部分の文字はお互いが透けて見え、かつ文字のコントラストは

高いため、そのずれが顕著に見えててしまう。但し、自然画の場合は、文字画像に比べてコントラストは低く、また、なめらかにつながっている方が好ましいためシームレス処理は有効である。しかし、原稿等の文字があるものについては、前述のように逆効果を生む場合も多い。

【0009】そこで、本発明はこのような問題を解決するためになされたものであり、簡素な構成でありながら複数の画像を良好に合成することが可能なパノラマ画像合成装置を提供することを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明は、互いに重複した画像領域を有する複数の画像を合成し、画角の広い一つの合成画像を作成するパノラマ画像合成装置において、前記重複した画像領域の画像が文字を主体とする画像か否かを判別する判別手段と、この判別結果に応じて異なる画像処理を行った後、前記画像合成を行う合成手段とを有することを特徴とする。

【0011】尚、前記合成手段は、前記判別手段が文字を主体としない画像だと判別した場合には前記重複した画像領域の画像にシームレス処理を施し、文字を主体とする画像だと判別した場合にはシームレス処理を施さないで前記画像合成を行うようにしてよい。また、前記判別手段は、前記重複した画像領域の画像が文字を主体とする画像か否かを前記重複した画像領域における画像の輝度分布を基に判別するようにしてよい。

【0012】また、本発明は、互いに重複した画像領域を有する複数の画像を合成し、画角の広い一つの合成画像を作成するパノラマ画像合成装置において、前記複数の画像をつなぎ合わせる境界部分に対してぼかし処理を加えて前記画像合成を行う合成手段を有することをも特徴とする。

【0013】さらに、本発明は、互いに重複した画像領域を有する複数の画像を合成し、画角の広い一つの合成画像を作成するとともに、この合成画像を指定されたプリンタにより印字するパノラマ画像合成装置において、前記プリンタとして誤差拡散法で印字する2値プリンタが指定された場合には、前記重複した画像領域における画像の輝度が最も高いラインを境界にして前記画像合成を行う合成手段を有したことをも特徴とする。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0015】(第1の実施の形態)まず、本発明による第1の実施の形態を説明する。

【0016】図1は、本発明によるパノラマ画像合成装置をパーソナルコンピュータに適用した例を示す概略外観図である。

【0017】同図に示したように、本装置は、コンピュータ本体301を有し、これに各々接続される、パノラ

マ合成に係る画像を含む各種データを表示するディスプレー302と、マウス303と、キーボード305と、さらに、電子カメラ307とを具備して構成されている。

【0018】ここで、マウス303は、代表的なポインティングデバイスであり、マウスボタン304を備えているものである。

【0019】また、電子カメラ307は、自身が撮影した画像に関する情報を記録する内蔵メモリを有し、さらに、双方向パラレルインターフェースやSCSIインターフェース306によってコンピュータ本体301に接続されるものである。そして、電子カメラ307は、通常の撮影時とは別にパノラマ合成に係る画像を撮影する場合には、パノラマ画像撮影モードにセットするようになっている。

【0020】図2はソフトウェアとハードウェアを含む本装置の構成を示すブロック図である。

【0021】同図に示すように、本装置は、ハードウェア509と、このハードウェア509の上で動作するオペレーティングシステム(OS)505と、このOS505の上で動作するアプリケーションソフトウェア504とを有して構成されている。尚、ハードウェア509とOS505を構成するブロックのうち構成要件として当然含まれるが本発明の実施の形態例を説明する上で直接必要としないブロックに関しては図示していない。そのような図示していないブロックの例としては、ハードウェア509においてはCPU、メモリ、OS505においてはメモリ管理システム等がある。

【0022】ここで、OS505は、入力デバイス管理システム506と、描画管理システム507と、ファイルシステム508とを備えている。

【0023】入力デバイス管理システム506は、アプリケーションソフトウェア504がハードウェア509を意識せずにユーザーの入力を受け取ることができるようになる機能を有している。

【0024】描画管理システム507は、アプリケーションソフトウェア504がハードウェア509を意識せずに描画が行えるようにする機能を有している。

【0025】ファイルシステム508は、アプリケーションソフトウェア504がハードウェア509を意識せずにファイルの入出力が行えるようにする機能があるものである。

【0026】また、ハードウェア509は、キーボードインターフェース510と、マウスインターフェース512と、ビデオインターフェース513と、ディスク10インターフェース514と、ファイルやデータを物理的に格納するハードディスク(HD)515と、双方向パラレルインターフェース又はSCSIインターフェース等の汎用インターフェース306とを備えている。

【0027】ここで、ディスクI/Oインターフェース514は、ファイルシステム508がHD515の読み書きを行うためのものである。

【0028】ビデオインターフェース513は、描画管理システム507がディスプレー302に描画を行うためのものである。

【0029】キーボードインターフェース510は、入力デバイス管理システム506がキーボード305の入力を受け取るためのものである。

【0030】マウスインターフェース512は、入力デバイス管理システム506がマウス303からの入力を受け取ることができるようにするためのものである。

【0031】汎用インターフェース306は、電子カメラ307をコンピュータ本体301に接続するものであり、これにより電子カメラ307が入力デバイス管理システム506を通して、画像データ等のやりとりを行うことができるようになっているものである。

【0032】また、アプリケーションソフトウェア504は、データ管理手段502及びデータ表示手段503を有した画像データ管理システム501と、パノラマ画像合成手段517とを具備している。

【0033】ここで、データ管理手段502は、画像データを属性情報もしくはユーザの入力によるキーワード等で管理するためのものである。

【0034】データ表示手段503は、管理されている画像データを、その属性情報もしくはユーザの入力によるキーワード等で検索し表示するものである。

【0035】また、パノラマ画像合成手段517は、画像データ管理システム501を介してパノラマ撮影モードで撮影した画像を受け取り、後述する3種類の合成モード（フルオート合成、オート合成及びセミオート合成）でパノラマ画像合成処理を行うものであり、さらに合成した結果の画像を画像データ管理システム501へ登録するようになっている。

【0036】さらにパノラマ画像合成手段517は、重複した画像領域の画像が文字を主体とする画像か否かを判別する判別手段としての機能を実現するものであり、さらに、この判別結果に応じて異なる画像処理を行った後、前記画像合成を行う合成手段としての機能を実現するようになっている。

【0037】合成手段としてのパノラマ画像合成手段517は、判別結果により、文字主体と判断されたときには、シームレス処理を行わないで、図3のように合成を行うものである。すなわち、オーバーラップ位置の真ん中のライン2601を境に画像を貼り合わせるようになっている。この手法により、貼り合わせた文字部分で若干のズレは生じるが、従来例の図40に示したようなシームレス処理での結果と比べ、ずれている箇所の量は減るのでより品質の高い合成画像となる。尚、文字主体のものでないときには、通常のシームレス処理を行うよう

になっている。

【0038】判別手段としてのパノラマ画像合成手段517は、合成する画像が文字主体のものであるのかどうかの判別を行うが、この合成する画像が文字主体のものであるのかどうかの判別は、画像の輝度のヒストグラムをとって判別するようになっている。すなわち、図4及び図5に示すような輝度分布により判断し、例えば図5のように輝度分布が全体に分布しているようであれば自然画と判断するものである。ここで、輝度のヒストグラムをとる範囲は画像がオーバーラップする範囲でよく、画像全体に渡ってやる必要はないので処理の高速化が図れる。

【0039】次に、電子カメラ307内の内蔵メモリに格納される、電子カメラ307が撮影した画像に関する情報、すなわち画像データ及び属性情報のデータ構造を図6を用いて説明する。

【0040】本実施の形態では、前述のように電子カメラ307で画像を撮影する際に、ユーザは“パノラマ画像撮影モード”に電子カメラ307をセットしてから撮影を行うが、この撮影モードにすることにより、内蔵メモリに記録される撮影された画像の属性情報中に、1セットのパノラマ画像を示す識別子が自動的に記録されるようになっている。

【0041】図6に示すように、内蔵メモリ内には画像管理テーブル81が置かれ、画像データ格納領域82と、属性情報格納領域83とを有し、撮影された画像ごとに対応する画像データと、属性情報が参照されるようになっている。

【0042】ここで、画像データ格納領域82には、画像データ82a及び82bが電子カメラ307独自のフォーマットデータ（ネイティブデータ）か、又はJPEG等の汎用フォーマットデータかのいずれかで格納されており、ユーザは撮影状況に応じてこれらのどちらかを選択して格納することができるようになっている。尚、ネイティブデータとは、例えば、CCDからの出力を単にA/Dして得られたデータ等であり、一般的に、記録に要する時間は短いがデータサイズを大きくできるようになっているものである。また、JPEGデータとは、ネイティブデータとは異なり記録に要する時間はかかるが、データサイズを小さくすることができるものである。

【0043】属性情報格納領域83には、属性情報としてファイル名84a及び84bと、ファイルタイプ85a及び85bと、撮影日時86a及び86bと、撮影モード87a及び87bとが記録されるようになっている。

【0044】ここで、ファイル名84a及び84bは、電子カメラ307が自動的に付けるユニークなファイル名である。

【0045】ファイルタイプ85a及び85bは、ネイ

ティプデータフォーマットなのか、J P E G フォーマットなのか、あるいは電子カメラ 3 0 7 がサポートする他の汎用フォーマットなのかを示すものである。

【0046】撮影日時 8 6 a 及び 8 6 b は、電子カメラ 3 0 7 内部のカレンダー及びタイマーにより計時されたシャッターボタンが押された時点の日時と時間が記録されるものである。

【0047】撮影モード 8 7 a 及び 8 7 b は、電子カメラ 3 0 7 の有する数種類の撮影モードのうち、撮影時に選択されている撮影モードを示すものであり、これが“パノラマ撮影モード”的場合は、さらに識別子 8 8 a 及び 8 8 b が付加されるようになっている。

【0048】この識別子 8 8 a 及び 8 8 b は、パノラマ撮影モードにセットしたときにセットされるユニークな番号であるモード ID 8 9 a 及び 8 9 b と、そのモードでの何枚目かを示す枚数情報 9 0 a 及び 9 0 b が格納されるものである。よってパノラマ撮影モードにおいて同じモード ID 8 9 a 及び 8 9 b を持つ複数の画像が 1 セットであるということになる。尚、図 6 の例では、風景を左右 2 枚の画像として撮影しているので、モード ID 8 9 a 及び 8 9 b とは同じ ID モードとなっている。

【0049】本装置では、以上のようにして電子カメラ 3 0 7 内に画像データ及び属性情報が格納されるが、さらに、電子カメラ 3 0 7 をコンピュータ本体 3 0 1 に接続して、内蔵メモリ中にある画像+属性情報を、HD 5 1 5 にコピーするようになっている。

【0050】次に、上記のように電子カメラ内に記録されたデータをコンピュータにコピーする手段について述べる。

【0051】図 7 は、電子カメラ 3 0 7 内のデータを HD 5 1 5 へコピーするときの画面を示したものである。

【0052】この画面は、画像データ管理システム 5 0 1 によりディスプレー 3 0 2 に表示されるものであり、ウインドウ 9 1 及びウインドウ 9 2 が表示されるようになっている。

【0053】ウインドウ 9 1 には、カメラカタログと呼ばれる電子カメラ 3 0 7 内の内蔵メモリのデータが表示されるようになっており、画像データの縮小画像（サムネール画像） 9 4 と、属性情報表示領域 9 5 とが表示されるようになっている。また、ウインドウ 9 1 は、ユーザーにより画像が選択された場合には、選択されたことを表示する枠 9 3 が表示されるようになっている。

【0054】属性情報表示領域 9 5 には、属性情報中のファイル名、ファイルタイプ等が表示されるようになっている。尚、この属性情報のうちどこまで表示するかは、ユーザ指定で変更できるようになっている。

【0055】ウインドウ 9 2 には、HD 5 1 5 中に存在するユーザの画像データベースの一部であるユーザカタログと呼ばれるデータが表示されるようになっている。また、ウインドウ 9 2 は、ユーザがウインドウ 9 1 中か

ら画像を選択して、D r a g & D r o p の操作を行うとコピーが行われるようになっている。

【0056】尚、このとき、コピーなのか（電子カメラ 3 0 7 内にデータは残る）、移動なのか（電子カメラ 3 0 7 内のデータは消去される）は、ユーザの指定でどちらにでも切り替えられるようになっている。また、このコピー操作の最中に、画像データ管理システム 5 0 1 によりネイティブデータを、所定の汎用フォーマットに変換し、さらにパノラマ画像管理手段 5 1 7 によりパノラマ撮影モードで撮影された画像があれば、それらの合成が必要に応じて行われるようになっている。

【0057】次に、上記のようにしてコピーされたデータがユーザカタログにおいて、どのようなデータ構造を有しているかを述べる。

【0058】図 8 は、ウインドウ 9 2 に表示されるユーザカタログ上でのデータ構造を示すものである。

【0059】ユーザカタログは、画像データ管理システム 5 0 1 により、内部に格納している画像データについて、固有の ID 番号を付けて管理されるようになっている。すなわち、ID 番号にリンクされている画像データ、属性情報との対応がとられ、これにより管理の基本が確率されている。

【0060】また、ユーザカタログは、ユーザが任意の個数を持つことができるが、この一箇のユーザカタログごとに、図 8 に示すようにカタログテーブル 1 1 0 0 が用意されるようになっている。

【0061】ここで、このカタログテーブル 1 1 0 0 内には、このカタログに属する画像のデータ ID 1 1 0 1 と、属するグループのグループ ID 1 1 0 2 が保持されるようになっている。

【0062】また、グループ ID 1 1 0 2 は、グループ属性テーブル 1 1 0 3 とリンクするようになっているものである。

【0063】このグループ属性テーブル 1 1 0 3 は、基本的にカタログテーブル 1 1 0 0 と同じであり、このグループに属する画像のデータ ID 1 1 0 5、又はこのグループに属するグループ ID を持つものである。尚、カタログテーブル 1 1 0 0 との違いは、頭にグループ属性データ 1 1 0 4 を持つところが異なる。

【0064】このグループ属性データ 1 1 0 4 は、グループ名 1 1 0 6、作成日時 1 1 0 7 及びグループタイプ 1 1 1 0 が格納されるものである。

【0065】グループ名 1 1 0 6 は、ユーザが付けた任意の名前がつくようになっており、パノラマ画像のセットとしてグループが作られたときは、このグループ名はデフォルトで“パノラマ画像”と付けられるようになっている。

【0066】作成日時 1 1 0 7 は、グループが作成されたときの日時が格納されているものである。

【0067】グループタイプ 1 1 1 0 は、ユーザが作成

した場合は“ユーザ作成”、パノラマ画像のセットとしてグループが作られたときは、“パノラマ撮影”という情報が入るようになっているものである。但し、パノラマ画像のときは、さらに識別子とリンクし、モード ID 89a が納められるようになっている。

【0068】また、ユーザカタログ上においては、実際の画像データ、属性情報は前述の図6の画像管理テーブル 81 と同じような構造で格納されるようになっている。すなわち、これらは、データ管理テーブル 1108 から参照されるようになっており、さらに、データ管理テーブル 1108 内でデータ ID 1109 にリンクされて、各画像データ、属性情報との対応がとられるようになっている。

【0069】上記のように、本装置においては、ユーザカタログ内の画像データをユーザが複数の画像をひとつのグループとしてカテゴリー分けをする機能を有するようになっている。すなわち、これにより、ひとつのユーザカタログ内を階層化してデータを管理できるようになっているものである。

【0070】次に、パノラマ画像合成手段 517 によるパノラマ画像合成処理に係る3種類の合成モードについて説明する。

【0071】本装置では、電子カメラ 307 をコンピュータ本体 301 に接続して、内蔵メモリ中にある画像+属性情報を、HD 515 にコピーする際に、画像データ管理システム 501 により、この属性情報がチェックされるようになっている。ここで、ユーザカタログの属性情報中にパノラマ画像撮影モードでの識別子が存在するものから、自動的に1セットの画像を抽出し、次に、パノラマ画像作成の処理に入るようになっている。但し、本発明では画像合成処理の合成モードを複数持っているので、次に挙げる合成モードの選択を行う。

【0072】この合成モードは、画像が2枚のときに、完全自動で合成を行うフルオート合成と、3枚以上のときに、画像の上下左右の相対位置だけをユーザに指定してもらうオート合成と、そして、これらフルオート合成、又はオート合成のチェック段階で対応点が十分求められなかったとき、又はユーザが対応点の検出に要する時間を省いてより短い時間で合成処理を行いたいときに、ユーザがだいたいのオーバーラップ位置を指定することで合成が行われるセミオート合成とからなっている。

【0073】ここで、フルオート合成は、パノラマ画像の1セットが抽出されて、それが2枚だったときに選択されるモードである。このフルオート合成では、2枚の画像の合成位置としては、図9乃至図12に示すように上下左右の4通りが考えられるので、この4つの場合のオーバーラップした部分の対応点を求める処理を行い、所定のレベル以上一致している対応点が最も多く求まつたところを、正しい合成位置として合成するようになつ

ている。尚、この合成モードでは、ユーザの操作としては、画像を電子カメラ 307 からコンピュータ中へコピーする操作だけで、あとはパノラマ合成手段 517 が自動でやってくれることになる。また、特殊な用途以外は、通常、2枚合成がほとんどと考えられるので、この合成処理が行われる場合が最も多い。さらに、本実施の形態においては、対応点を求める処理を行うときに、4つのいずれの場合も、所定のレベル以上一致している対応点の数が所定の量以下のときは、確実性が低いといえるので、このときは、フルオート合成処理を打ち切り、セミオート合成処理に移行するようになっている。

【0074】オート合成は、パノラマ画像の1セットが抽出されて、それが3枚以上だったときに選択されるモードである。そして、このオート合成では、1セットの画像を図13及び14に示すようなユーザーインターフェースとしてのウインドウに表示するようになっている。このウインドウには、まず画面上にパノラマ画像のグループに属する画像全てがウインドウに入る大きさにリサイズされて表示され、これをユーザが見て、正しい順番に Drag して上下、左右の位置関係のみを指示し、並べ替えるようになっている。例えば、図14の例では、ウインドウ 1401 の下に位置している画像が本当は一番右になるので、左側に Drag すると、その位置から、横に3つ並ぶパノラマであることをパノラマ画像合成手段 517 が検知する。そしてウインドウに入りきるよう再度リサイズされてウインドウ 1402 のように表示される。すなわち、各画像の対応点を求める対応点抽出処理は、ユーザの指示を元に行うようになっている。尚、本実施の形態においては、パノラマ画像合成手段 517 によりオート合成での対応点抽出処理の際に、所定のレベル以上一致している対応点の数が所定の量以上のときは、正しい合成位置として合成するようになっており、そうでなければ、確実性が低いのでオート合成処理を打ち切り、セミオート合成処理に移行するようになっている。

【0075】セミオート合成は、フルオート合成又はオート合成処理において対応点抽出の確実性が低かったとき、又はユーザーが対応点抽出に要する時間を節約してより早く合成結果を得たい場合に選択されるモードである。そして、このセミオート合成では、ユーザは図15及び図16に示すようなユーザーインターフェースとしてのウインドウに表示された画像を drag して、オーバーラップのだいたいの位置を指定するようになっている。すなわち、このセミオート合成では、各画像の対応点を求める対応点抽出処理は、ユーザにより指定された位置情報を元に、オート合成処理でのときより、ずっと狭い範囲で対応点抽出処理を行うようになっており、この結果から、最も一致する位置を求め、さらに合成処理を行うようになっている。例えば、図16の例では、ウインドウ 1801 に示すように、まず画面上にパノラマ

画像のグループに属する画像全てがウインドウ1801に入る大きさにリサイズされて表示され、これをユーザが見て、ウインドウ1802に示すようにだいたいのオーバーラップ位置を合わせて重ね合わせるようになっている。重ね合うところは、画素単位でピットごとにAND演算をして表示するので、重なった部分は両方の画像が透けて見えるようになっている。そしてウインドウに入りきるよう再度リサイズされて表示される。尚、このウインドウ上におけるセミオート合成での操作は、基本的にオート合成での操作と同一であり、ユーザの負担は少ない。違いは、マウス等のポインティングデバイスで画像をDragして離した位置を、位置関係の情報だけを使って、並べ替えて表示する（オート合成処理）のと位置の情報をそのまま使ってオーバーラップして表示する（セミオート合成処理）点だけである。また、Drag中にも先のAND演算で透けて見えるため、だいたいの位置を容易に合わせることができるようになっている。

【0076】尚、上記合成モードのいずれの場合においても、対応点抽出処理が終わって画像のオーバーラップ範囲が求められた後に、文字主体の原稿画像なのか、通常の自然画なのかの判別を行い、次に、この判別結果に基づいて後述するようにシームレス処理のやり方を変えて合成処理を実行するようになっている。また、オート合成及びセミオート合成では、上記のように、ユーザは対応点抽出のための操作を行うが、どちらも画像をdragするだけの操作であり、これは最も単純で、かつ共通の操作であるので、ユーザの負担は小さい。また、セミオート合成のとき、画像をdragしてだいたいの位置に合わせるだけなので、従来例のポイントを明示的に指定する操作よりもずっと簡単である。

【0077】次に、図17乃至図22を参照しつつ、図23乃至図31のフローチャートに従って本実施の形態の動作を説明する。

【0078】まず、電子カメラ内の画像データをコンピュータ内へコピーする際の動作について説明する。

【0079】図23は、電子カメラ内の画像データをコンピュータ内へコピーする際に行う処理のフローチャートである。尚、図23のフローチャートにおいて、特に断りのない限りは画像データ管理システム501がその処理動作を行うようになっている。

【0080】同図において、まず、コピーが必要な画像全てに対して処理を行うため、全ての画像に対して処理が終わっているかどうかを判断する（S1000）。処理が終わっているならば、後述のステップS1009へ処理を進め、まだ終わっていないければ次のステップS1001へ処理を進める。

【0081】まず、コピー操作の中で、まず一個の画像データとそれに付随した属性情報を取得する（S1001）。属性情報内のファイルタイプ85a及び85bか

ら、この画像データがネイティブデータかどうかを判断する（S1002）。ネイティブデータでなければ、後述のステップS1004に処理を進める。また、ネイティブデータであれば、デフォルトとして決まっている汎用フォーマット（JPEGやTIFF等）にネイティブデータを変換する（S1003）。そして、変換が終わったらファイルタイプ85a及び85bも更新する。

【0082】次に撮影モード87a及び87bを調べてパノラマ撮影モードで撮影された画像であるかをチェックする（S1004）。パノラマ画像でない場合は、通常の画像データとして登録する（S1008）。具体的には図8でのデータ管理テーブル1108に固有のデータIDを付けて登録し、そのデータIDをカタログテーブル1100に登録する。

【0083】パノラマ画像であるときは、このパノラマ画像用のグループがすでに作成済みかどうかをチェックする（S1005）。これは図8のカタログテーブルをたどっていって、グループIDのモードID89aが、画像のモードID89aと同じかどうかを見ることによって行われる。

【0084】対応するグループがないときは、グループを作成する（S1006）。これは、カタログテーブル1100に新たにグループID1102を登録し、グループ名1106、作成日時1107、グループタイプ1110を作成する。グループタイプ1110には“パノラマ撮影”と記録され、画像の属性情報中のモードID89aが納められる。

【0085】そして、このパノラマ画像データに固有のデータIDを付けて、管理テーブル1108に登録し、データID1105に登録する（S1007）。

【0086】以上のステップS1000からS1008の一連の処理をコピーする画像全てに対して行う。全ての画像に対して処理が終わったならば、今までコピーしたものの中で、パノラマ画像のグループが作られたかどうかをチェックし（S1009）、もし作られてあれば、パノラマ画像合成手段517により、グループ内の画像を用いて後述するパノラマ画像合成処理を行う（S1010）。なければこれにて処理を終了する。

【0087】次に、前記ステップS1010におけるパノラマ画像合成処理についての説明をする。

【0088】図24は、パノラマ画像合成処理のフローチャートを示すものである。尚、図24のフローチャートにおいては、特に断りのない限りパノラマ画像合成手段517がその処理動作を行うようになっている。

【0089】同図において、パノラマ画像合成手段517は、まず、グループ内の画像が2枚か、2枚より多いかをチェックする（S1200）。2枚のときは、後述するフルオート合成処理に入る（S1202）。2枚より多いときは、後述するオート合成処理に入る（S1201）。このステップS1201、S1202でのそれ

その処理が終わると、その合成処理の結果が成功か失敗かをチェックする(S1203、S1204)。この成功か失敗かの判断は、画像同士の対応するポイントを十分見つけられたかどうかで判断する。よって合成処理全体の中では早い段階で判断を下すので、結果が失敗でもユーザがその結果を得るまで待つ時間は短くて済む。そして成功であれば処理は終了で、失敗であれば、後述するセミオート合成処理を行った後(S1205)、処理を終了する。

【0090】次に、前記ステップS1201におけるフルオート合成処理についての説明をする。

【0091】図25は、オート合成処理のフローチャートを示すものである。尚、図25のフローチャートにおいては、特に断りのない限りパノラマ画像合成手段517がその処理動作を行うようになっている。

【0092】同図において、パノラマ画像合成手段517は、まず、ユーザが並べ替えた位置関係の情報を取得する(S1301)。次に、一致する対応点を見つけるのにサーチする範囲、すなわちマッチング範囲を設定する(S1302)。尚、パノラマ画像として撮影するときのルールとして、最小10%、最大50%オーバーラップさせることと、それに直角する方向のずれをそれぞれ5%以下と決めると、図17に示すように、必ずオーバーラップする範囲は図17の左画像1501の斜線エリア1504に示す範囲となる。また、オーバーラップしている可能性のある範囲は右画像1502の斜線エリア1505に示す範囲となる。今、斜線エリア1504のエリア中にあるポイント1503に示すポイントは上記のルールに従うと、斜線エリア1505のエリア中のサーチ範囲1506に示すエリア中に対応する点があることになる。後述する対応点抽出処理では、このエリアに対してマッチングするかどうかを見ていくことになる。

【0093】フローチャートに戻ると、前記ステップS1302で、以上のサーチする範囲設定に用いるパラメータをセットすると、次に対応点を抽出する処理を行う(S1303)。尚、この対応点抽出処理の詳細については後述する。対応点抽出処理が終わると、求まった対応点の数が所定値(N個)以上かどうかを判断し(S1304)、所定値以下のときは、十分対応点を自動で見つけることができなかつたので、セミオート合成処理へ進む。所定値より多かったときは、合成パラメータ設定処理へ進む(S1305)。この合成パラメータ設定処理では、合成の際に用いる移動、拡大(縮小)、回転のパラメータを、先の対応点の座標から求める。尚、この詳細は後述する。最後に、これらパラメータをもとに画像合成処理を行う(S1306)。この詳細も後述する。

【0094】次に、前記ステップS1202におけるフルオート合成処理についての説明をする。

【0095】図26は、フルオート合成処理のフローチャートを示すものである。尚、図26のフローチャートにおいては、特に断りのない限りパノラマ画像合成手段517がその処理動作を行うようになっている。

【0096】同図において、パノラマ画像合成手段517は、まず、マッチング範囲設定を行うが(S1601)、これは前記ステップS1302と処理は同一である。

【0097】次に、4回対応点抽出処理を行う。フルオート合成処理の場合、枚数は2枚に限定しているので、考えられる位置関係は、画像1と画像2が、上下、下上、左右、右左の4通りである。そこで、この4つの場合について対応点抽出処理をして、それぞれ対応点として抽出できた数、これらの平均一致レベルを保持する。これらの処理が、ステップS1602からS1609までの処理である。

【0098】そして、上の4つの場合で、所定値(N個)以上の対応点を抽出できたものがあるかをチェックする(S1610)。もし一つもなければセミオート合成処理へ進む。もしあれば、その中で、平均一致レベルの最もよいものを真の位置関係であるとする(S1611)。尚、通常の画像では、対応点が所定値以上の場合は4つのうちの一つだけになるはずだが、例えば、原稿等を分割して撮った場合似たような字が並んでいて、正しくない位置関係のときでも所定値以上を対応点として抽出してしまう場合があり得る。そこで、このステップS1611で、最もフィットしているもの(平均一致レベルが最も高いもの)を選択するようとする。

【0099】ステップS1611の処理が終わると、次の合成パラメータ処理(S1612)、画像合成処理(S1613)へと進むが、これは前記ステップS1305、S1306と同一処理であり、詳細は後述する。

【0100】次に、前記ステップS1205におけるセミオート合成処理についての説明をする。ここでの処理はオート合成処理のときとほとんど同一である。

【0101】図27は、セミオート合成処理のフローチャートを示すものである。尚、図27のフローチャートにおいては、特に断りのない限りパノラマ画像合成手段517がその処理動作を行うようになっている。

【0102】同図において、パノラマ画像合成手段517は、まず、画像のユーザが合わせたオーバーラップ位置情報を取得する(S1701)。そしてマッチング範囲を設定するが(S1702)、ここでの範囲は、所定の範囲(想定されるユーザの合わせた位置の誤差範囲+マージン)となる。よって、オート合成処理の時の範囲よりはずっと狭い範囲となり、計算時間の短縮と精度の向上が図られる。

【0103】ステップS1702の処理が終わると、次の対応点抽出処理(S1703)、合成パラメータ設定処理(S1704)、画像合成処理(S1705)へと

進むが、これらはいずれもオート合成処理のときと同一である。

【0104】次に、対応点抽出処理についての説明をする。

【0105】まず、図18を参照して対応点抽出処理の概要を述べる。

【0106】ここで図18は、対応点抽出の際の左と右の画像2枚のときの例を示す。画像の枚数が2枚より大きいときは、2枚の合成を何回か繰り返せばよいので処理としては基本的に同じである。

【0107】まず、撮影時のルールにのっとり、テンプレートを設定する範囲2005は、縦90%横10%の範囲に設定する。また、サーチする範囲は、対応する点が存在する可能性の範囲ということで、縦100%、横50%の範囲2006に設定される。画像中のテンプレート設定範囲2005のエリアから、エッジが所定値以上強い点を探し、そこを中心として縦、横n画素の矩形をテンプレート画像2003として切り出す。このテンプレート画像2003を、サーチ範囲2004上に置いて、画素単位でその差分をとる。この合計が最小となるところを、サーチ範囲2004上を1画素ずつずらして求める。サーチ範囲上を全てサーチした結果の最小値が、所定値以下であれば、そのポイント同士(x, y)と(x', y')を対応点のペアとして保持する。

【0108】以上の処理が対応点抽出処理の概要となるが、これを図28のフローチャートに沿ってもう一度説明する。

【0109】図28は、対応点抽出処理のフローチャートを示すものである。尚、図28のフローチャートにおいては、特に断りのない限りパノラマ画像合成手段517がその処理動作を行うようになっている。

【0110】同図において、パノラマ画像合成手段517は、まず、エッジ抽出画像を作成する(S1901)。

そして、このエッジ抽出画像中のテンプレートを設定する範囲2005から、エッジが所定値以上強いポイントを探す(S1902)。そして、そのポイントがあれば、そのポイントから縦横±n画素ずつの矩形で画像を切り出しテンプレート画像とする(S1903)。

【0111】次に、そのポイントの位置から、右画像中のサーチ範囲を設定する(S1904)。そして、サーチ範囲中の画像と、テンプレート画像を重ね合わせ、画素単位で、画素値の差が絶対値をとりその合計を求める(S1905)。

【0112】また、この差分の合計値が、それまでの最小値かどうかをチェックし(S1906)、そうであれば、そのサーチ範囲中のポイントの座標と、その最小値

を保持する(S1907)。以上をサーチ範囲全てに繰り返し、最も一致する(最小の差分を持つ)点を見つける。

【0113】そして、サーチ範囲全てをサーチしたかチェックし(S1908)、その結果求められた最小値が十分小さな値であるか(確かな対応点か)を、所定値Lと比較して判断する(S1909)。所定値Lより小さかった場合は、対応点のリストにテンプレート画像を切り出したポイントの座標(x, y)と、最小値が求められたポイントの座標(x', y')と、その最小値の値を登録する(S1910)。

【0114】以上をテンプレート設定範囲全部に対して行い(S1911)、終了したら対応点のリスト中の全ての最小値からその平均値を求め、これを一致レベル値として保持する(S1912)。以上で対応点抽出処理を終了する。

【0115】次に、合成パラメータ設定処理について説明する。画像を2枚としたときに(2枚以上の合成の場合も、2枚の合成の繰り返しなので、まずは2枚で考えてよい)、そのすれば、x, y方向の並進、回転、及び拡大率の差で表すことができる。よって対応する点(x, y)、(x', y')は以下のように表せる。

【0116】

【数1】

$$\begin{aligned} \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} &= \left\{ \begin{pmatrix} \cos\theta & \sin\theta \\ -\sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \Delta x \\ \Delta y \end{pmatrix} \right\} \times m \\ &= \begin{pmatrix} m(\cos\theta \cdot x + \sin\theta \cdot y - \Delta x) \\ m(-\sin\theta \cdot x + \cos\theta \cdot y - \Delta y) \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} Ax + By + C \\ -Bx + Ay + D \end{pmatrix} \end{aligned}$$

ここで、θはZ軸回りの回転角、Δx及びΔyは並進、mは倍率を示す。よってパラメータA、B、C及びDを求めるによりこの座標変換を表すことができる。先の対応点抽出処理では、対応点(x, y)、(x', y')の複数の組を取得した。これを最小自乗法を用いてパラメータA、B、C及びDを求める。

【0117】すなわち、

$$\varepsilon = \sum [ \{ (Ax + By + C) - x' \}^2 + \{ (-Bx + Ay + D) - y' \}^2 ] \rightarrow \min$$

の条件で、

【0118】

【数2】

$$\begin{aligned}\partial z / \partial A &= (\sum x^2 + \sum y^2)A + (\sum x)C + (\sum y)D + (-\sum x^2 - \sum y^2) = 0 \\ \partial z / \partial B &= (\sum x^2 + \sum y^2)B + (\sum x)C - (\sum y)D + (-\sum x^2 + \sum y^2) = 0 \\ \partial z / \partial C &= (\sum x)A + (\sum y)B + nC - (\sum x^2) = 0 \\ \partial z / \partial D &= (\sum y)A - (\sum x)B + nD - (\sum y^2) = 0\end{aligned}$$

を満たすパラメータ A、B、C 及び D を求める。

【0119】ここで、

$$P1 = \sum x^2 + \sum y^2$$

$$P2 = \sum x$$

$$P3 = \sum y$$

$$P4 = \sum x^2 + \sum y^2$$

$$P5 = \sum x y' - \sum x' y$$

$$P6 = \sum x'$$

$$P7 = \sum y'$$

$$P8 = n \text{ (対応点の数)}$$

とすると、パラメータ A、B、C 及び D は次のように表すことができる。

【0120】

【数3】

$$A = \frac{P_2 P_6 + P_3 P_7 - P_4 P_5}{P_2^2 + P_3^2 - P_4 P_5}$$

$$B = \frac{P_3 P_6 - P_2 P_7 + P_5 P_4}{P_2^2 + P_3^2 - P_4 P_5}$$

$$C = \frac{P_6 - P_2 A - P_3 B}{P_5}$$

$$D = \frac{P_7 - P_3 A + P_2 B}{P_5}$$

このパラメータ P1 から P8 を求め、上式に代入することにより、パラメータ A、B、C 及び D を算出する。

【0121】次に、画像合成処理について説明する。

【0122】図29は、合成処理全体のフローチャートを示すものである。尚、図29のフローチャートにおいては、特に断りのない限りパノラマ画像合成手段517がその処理動作を行うようになっている。

【0123】同図において、パノラマ画像合成手段517は、まず、オーバーラップ範囲と、つなぎ合わせるラインの設定、及びシームレス処理を行う際の範囲設定を行う(S2901)。

【0124】このオーバーラップ範囲の設定については、上で求めた式、

$$x' = Ax + By + C$$

$$y' = -Bx + Ay + D$$

を使用する。

【0125】例えば図19に示すように左に位置する画像3004が640×480ドットの画像とすると、座標(639, 0)と(639, 479)を上式(x,

y) に代入して得られた (x1', y1')、(x2', y2') が、右の画像3005のオーバーラップ範囲となる。ここから、オーバーラップ範囲3002が左画像の座標位置として求まり、この範囲の真ん中のライン3001が、つなぎ合わせるラインとして求められる。シームレス処理を行う際の範囲は、オーバーラップ範囲の中央からあらかじめ設定された所定幅の領域3003を求めて設定する。このときオーバーラップ範囲の幅が所定幅より狭いときは、オーバーラップ範囲の幅をもって領域3003とする。

【0126】次に、文字主体の画像なのか、自然画像なのかを判別するヒストグラム処理を行う(S2902)。

【0127】まず、オーバーラップ範囲内3002の画素について輝度のヒストグラムを作成する。このとき、両方の画像に対して実行しても同じ結果ができるだけなので、片方の画像(例えば左側の画像)のみに対してでよい。よって、ヒストグラム設定範囲は狭く、かつ片方の画像だけなので、ヒストグラム処理に要する時間はごく短くて済む。

【0128】ここで、図20及び図21に輝度のヒストグラムを用いた、文字主体の画像なのか、自然画像なのかを判別する図を示す。これらの図に示すように、ヒストグラムの輝度の軸を大きく3分割し、各々のレンジ a1、a2、a3 の総度数 b1、b2、b3 を求める。そして、b1 がしきい値 th1 より大きく(文字と思われる部分を一定量以上含んでいて)、b2 がしきい値 th2 より小さく(文字でも紙でもないと思われる明るさのものが一定量より少なく)、b3 がしきい値 th3 より大きい(紙と思われる部分を一定量以上含んでいる)場合に、文字画像と判断し、それ以外は自然画像と判断する。

【0129】上記のようにしてステップ S2902 でヒストグラム処理を終えると、次に、これにより文字画像かどうか判別し(S2903)、この判別結果によって、シームレス処理を含まない合成処理(S2904)、又はシームレス処理を含む合成処理を行い(S2905)、処理を終了する。

【0130】次に、前記ステップ S2904 のシームレス処理を含まない画像合成処理について説明する。

【0131】まず、図22を参照してシームレス処理を含まない画像合成処理の概要を述べる。

【0132】図22にこれを図示したものと示す。画像が左画像2101、右画像2102の場合、左画像21

01の2倍の大きさを合成画像領域2103として確保する。この合成画像領域2103に、まず左画像2101をつなぎ合わせのライン3001までの領域をそのままコピーしていく。

【0133】次に、合成画像の残りの領域(x, y)について、数式

$$x' = Ax + By + C$$

$$y' = -Bx + Ay + D$$

により、対応する(x', y')を求める。そして右画像の(x', y')の画素を(x, y)にコピーする。これを合成画像領域2103の残りの領域全てに対して行う。

【0134】図30は、シームレス処理を含まない画像合成処理のフローチャートを示すものである。尚、図30のフローチャートにおいては、特に断りのない限りパノラマ画像合成手段517がその処理動作を行うようになっている。

【0135】まず、第1の画像(図22での左画像)の2倍の領域を合成画像領域として確保する(S2201)。そして、第1の画像のライン3001より左側の領域をこの合成画像領域に単純にコピーする(S2202)。

【0136】次に、合成画像の残りの領域(x, y)について、数式

$$x' = Ax + By + C$$

$$y' = -Bx + Ay + D$$

により、対応する(x', y')を求める(S2203)。そして、(x', y')は第2の画像(図22での右画像)内にあるかどうかをチェックし(S2204)、なければ、後述のステップS2206へ処理を進め、あれば、(x', y')の画素を(x, y)にコピーする(S2205)。

【0137】さらに、以上のステップS2203からS2205までの処理を合成画像の残りの領域全てに対して繰り返し行ったかどうかを判断し(S2206)、全領域に対して行ったならばこれにて処理は終了する。

【0138】次に、前記ステップS2905のシームレス処理を含む画像合成処理について説明する。

【0139】図31は、シームレス処理を含む画像合成処理のフローチャートを示すものである。尚、図31のフローチャートにおいては、特に断りのない限りパノラマ画像合成手段517がその処理動作を行うようになっている。

【0140】まず、前記ステップS2201と同様に、第1の画像(図22での左画像)の2倍の領域を合成画像領域として確保する(S3201)。次に、シームレス処理を行う範囲3003よりも左側の領域を合成画像領域に単純にコピーする(S3202)。

【0141】そして、シームレス処理を行う(S3203)。すなわち、まず数式

$$x' = Ax + By + C$$

$$y' = -Bx + Ay + D$$

により、対応する座標を求め、両方の画像の対応する画素p1, p2を求める。そして、

$$\text{合成画素 } p3 = (1-a) * p1 + a * p2$$

a=シームレス範囲内での画素のx方向の位置/シームレス範囲の幅により、シームレス処理を行う。

【0142】ステップS3203でシームレス処理を終ると、次に、第2の画像の残りの領域を合成画像領域にコピーし(S3204)、処理を終了する。尚、このやり方は、図30のステップS2203からS2206までの処理と同一である。以上で、最終的なパノラマ合成画像を作成することができる。

【0143】以上説明したように本実施の形態によれば、パノラマ合成処理に先だって、合成する画像が文字主体のものであるのかどうかを判別し、文字主体と判断されたときにはシームレス処理は行わないことにより、文字における2重写しの問題を解決することができ、パノラマ合成画像における、つなぎ目が目立ってしまうという問題が解決できる。

【0144】(第2の実施の形態)次に、本発明による第2の実施の形態を説明する。

【0145】以下に第2の実施の形態として、文字画像のときのつなぎ合わせのラインを、オーバーラップ範囲の中で最も特徴点の少ない(輝度の高い)ラインに設定する方法について説明する。

【0146】尚、この第2の実施の形態での構成及び動作は、基本的に第1の実施の形態と同様であり、図19での3001のつなぎ合わせのラインを求めるところだけが異なる。よってここでは、第1の実施の形態とは異なる部分についてのみ説明する。

【0147】前記第1の実施の形態ではパノラマ合成手段517により、貼り合わせの位置を真ん中のラインにしたが、本実施の形態では図32に示すように、オーバーラップの中の取り得る貼り合わせの幅2802のうち、最も、特徴点の少ないライン2801をさがし、そこで貼り合わせを行うようになっている。これにより、さらにつなぎ目の目立たない合成処理を行うことができる。

【0148】次に本実施の形態での動作を説明する。

【0149】図33に本実施の形態での特徴的な部分の処理のフローチャートを示す。尚、このフローチャートでは、左右の合成の場合として説明する。但し、上下の場合も同様に考えてよい。

【0150】同図において、パノラマ画像合成手段517は、まず、最大値を保持する変数maxを0に初期化する(S3301)。そして、図19の3002で示すオーバーラップ範囲の最も左側から、縦のラインに属する全ての画素を取得する(S3302)。

【0151】次に、これらの画素値の総和を求め変数S

umに代入する (S 3 3 0 3)。尚ここで、画像は文字画像であるから、紙は白かあるいは明るい他の色で、文字は黒かあるいは暗い他の色であると言える。そこで、ライン毎に画素の総和を求め、その中で最も大きい値のラインが、最も文字を分断することが少ないと見える。また、ライン毎に文字エッジの個数を調べるため、例えば $3 \times 3$ のフィルタを通して、計算して決定してもよいが、先の文字画像という特徴を利用した単純な加算の方が処理時間が短くてよい。

【0 1 5 2】そして、変数Sumが変数maxより大きいかどうか判断し (S 3 3 0 4)、変数Sumが変数maxより大きければ、文字の部分が少ないということになり、変数Sumを変数maxに代入して保持する (S 3 3 0 5)。またラインの位置posも保持する。

【0 1 5 3】以上をオーバーラップ範囲の最も右側まで順次行うと、保持している位置posが最も文字の部分が少ないラインということになる。この位置のラインを図19でのライン3001として設定し、以降の処理を続けていく。

【0 1 5 4】上記のような第2の実施の形態によれば、オーバーラップの中の取り得る貼り合わせの幅のうち、最も、特徴点の少ないラインをさがし、そこで貼り合わせを行う。これにより、さらにつなぎ目の目立たない合成処理を行うことができる。

【0 1 5 5】(第3の実施の形態) 次に、本発明による第3の実施の形態を説明する。

【0 1 5 6】以下に第3の実施の形態として、従来のシームレス処理とは違う別の手段として、合成は貼り合わせを行い、その貼り合わせた境界部分に沿ってぼかし処理を加えつなぎ目を消すという手法について説明する。

【0 1 5 7】尚、この第3の実施の形態での構成及び動作は、基本的に第1の実施の形態と同様であるが、図29で示す輝度ヒストグラムの判定部分が不要となり、また図19で示す合成処理の内容のみが異なっている。よってここでは、第1の実施の形態とは異なる部分についてのみ説明する。

【0 1 5 8】本実施の形態によるぼかし処理は、パノラマ画像合成手段517により、図34、図35に示すように行う。

【0 1 5 9】すなわち、本実施の形態では、図34に示すように、第1の画像3503はそのまま全てを合成画像の一部として用い、その端部分3501に対してぼかし処理を加えるようになっている。さらに、ぼかし処理のフィルタとしては、例えば図35に示すような $3 \times 3$ のマトリクス3502を用いて行うようになっている。

【0 1 6 0】次に、本実施の形態における動作を説明する。

【0 1 6 1】図36に本実施の形態における画像合成処理のフローチャートを示す。

【0 1 6 2】同図において、パノラマ画像合成手段51

7は、まず、第1の画像(図34での左画像)の2倍の領域を合成画像領域として確保する (S 3 4 0 1)。そして、第1の画像をこの合成画像領域に単純にコピーする (S 3 4 0 2)。

【0 1 6 3】次に、合成画像の残りの領域 (x, y)について、式

$$x' = Ax + By + C$$

$$y' = -Bx + Ay + D$$

により、対応する (x', y') を求める (S 3 4 0 3)。そして、(x', y') は第2の画像(図34での右画像)内にあるかどうかをチェックし (S 3 4 0 4)、なければ、後述のステップS 3 4 0 2へ処理を進め、あれば (x', y') の画素を (x, y) にコピーする (S 3 4 0 5)。

【0 1 6 4】さらに、以上のステップS 3 4 0 3からS 3 4 0 5までの処理を合成画像の残りの領域全てに対して繰り返し行ったかどうかを判断し (S 3 4 0 6)、行ってなければ、合成画像の残りの領域全てに対して処理を繰り返すために、前記ステップS 3 4 0 3に処理を戻す。

【0 1 6 5】また、ステップS 3 4 0 6にて全領域に対して行ったと判断したならば、第1の画像の端部分(図34での3501)に対して3502のフィルタをかけてぼかし処理を行い (S 3 4 0 7)、これにて処理は終了する。

【0 1 6 6】このように、第3の実施の形態では、従来のシームレス処理とは違う別の手段として、合成は貼り合わせを行い、その貼り合わせた部分に沿ってぼかし処理を加えつなぎ目を消すという手法を探ることで、先のシームレス処理に比べて若干のつなぎ目は残るが、処理時間が短時間で済む利点がある。また、文字主体の画像、自然画像という判別も不要となるという効果が得られる。

【0 1 6 7】(第4の実施の形態) 次に、本発明による第4の実施の形態を説明する。

【0 1 6 8】以下に第4の実施の形態として、パノラマ画像を後でプリントする場合に、使用者が印画するプリンタを前もって指定する手段を持ち、指定されたプリンタがインクジェットプリンタ(BJ)やレーザービームプリンタ(LBP)といった誤差拡散法で印字する2値の出力を行うプリンタ(2値プリンタ)の場合は、濃度の低いライン(輝度の高いライン)で画像の貼り合わせを行うという方法について説明する。

【0 1 6 9】尚、この第4の実施の形態での構成及び動作は、基本的に第1の実施の形態と同様であるが、上述のようにプリンタとして誤差拡散法で印字する2値プリンタが指定された場合には、重複した画像領域における画像の輝度が最も高いラインを境界にして画像合成を行うことを特徴とするものであり、これに関する処理の内容が異なっている。よってここでは、第1の実施の形態

とは異なる部分についてのみ説明する。

【0170】図37に全体の動作を説明するフローチャートを示す。

【0171】まず、パノラマ画像合成手段517は、使用者にプリンタが設定されているかチェックし(S3601)、それが2値プリンタかチェックする(S3602)。

【0172】2値プリンタであれば、以降説明する処理を行う(S3603)。プリンタが指定されていない、もしくは2値プリンタでなければ第1の実施の形態の処理を行う(S3604)。

【0173】尚、本実施の形態での合成処理は基本的に第1の実施の形態と同じであるが、図29に示す、文字画像か自然画像かの判別が不要となる。そして、図19でのつなぎ合わせライン3001を求めるところから異なる。

【0174】図33は、本実施の形態での処理のフローチャートをも示す図であり、画像がオーバーラップしている範囲から最も明るいラインを求める際のパノラマ画像合成手段517による処理動作を示すものである。ただし、このフローチャートでは、左右の合成の場合として説明する。また、上下の場合も同様に考えてよい。

【0175】まず、パノラマ画像合成手段517は、最大値を保持する変数maxを0に初期化する(S3301)。そして、図19で示すオーバーラップ範囲3002の最も左側から、縦のラインに属する全ての画素を取得する(S3302)。これらの画素値の総和を求める変数Sumに代入する(S3303)。Sumがmaxより大きいかどうか判断し(S3304)、Sumがmaxより大きければ、より明るいラインということになり、値Sumをmaxに代入して保持する(S3305)。また、ラインの位置posも保持する。以上をオーバーラップ範囲の最も右側まで順次行うと、保持している位置posが最も明るいラインということになる。この位置のラインを図19でのライン3001として設定する。

【0176】次に、パノラマ画像合成手段517による実際の合成処理を行う際の処理動作を説明する。図30は、本実施の形態での処理のフローチャートをも示す図である。

【0177】同図において、パノラマ画像合成手段517は、まず、第1の画像(図22での左画像)の2倍の領域を合成画像領域として確保する(S2201)。そして、第1の画像のライン3001より左側の領域をこの合成画像領域に単純にコピーする(S2202)。合成画像の残りの領域(x, y)について、数式

$$x' = Ax + By + C$$

$$y' = -Bx + Ay + D$$

から、対応する(x', y')を求める(S2203)。

【0178】次に、(x', y')が第2の画像(図22での右画像)内にあるかどうかをチェックし(S2204)、あれば(x', y')の画素を(x, y)にコピーする(S2205)。以上を合成画像の残りの領域全てに対して繰り返し、処理は終了する。

【0179】上記のような第4の実施の形態によれば、合成画像をプリントする場合のプリンタを指定する手段を持ち、使用者に指定されたプリンタが、BJや、LBP等の2値の出力を行う2値プリンタの場合は、つなぎ合わせるラインを、最も輝度の高いライン(最も濃度の低いライン)にする。これにより、2値プリンタの場合、誤差拡散法で出力するのが一般的であり、このとき、濃度の低いところは、最も印字ドットが拡散するので、つなぎ目が目立たないという効果を生む。また、現在のオフィスやホームにおけるプリンタのほとんどが前記BJやLBP等の2値プリンタであり、さらに、使用者がプリンタを明示的に使用した場合のほとんどにおいて、この処理を適用できると考えられる。

【0180】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、上述した構成したことにより、重複した画像領域の画像が文字を主体とする画像か否かを判別し、この判別結果に応じて異なる画像処理を行った後、画像合成を行うことにより、パノラマ合成画像におけるつなぎ目が目立つてしまうという問題が解決でき、良好な画像合成が可能となる。

【0181】また、従来のシームレス処理とは違う別の手段として、複数の画像をつなぎ合わせる境界部分に対してばかり処理を加えて画像合成を行うことにより、ばかりした部分の解像度はやや落ちるが、つなぎ目が目立たない高速な処理を実現できる。

【0182】さらに、合成画像を出力するプリンタとして誤差拡散法で印字する2値プリンタが指定された場合には、重複した画像領域における画像の輝度が最も高いラインを境界にして画像合成を行うことにより、プリントの際に、濃度の低いところは、最も印字ドットが拡散し、これにより、つなぎ目が目立たないという効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本装置の概略外観図である。

【図2】本装置の構成を示すブロック図である。

【図3】文字画像に第1の実施例を適用した場合を示す図である。

【図4】文字画像における輝度のヒストグラムを示す図である。

【図5】自然画像における輝度のヒストグラムを示す図である。

【図6】電子カメラ内に記録された画像データのデータ構造を示す図である。

【図7】電子カメラ内の画像データをコピーする際の画

面を示す図である。

【図 8】コンピュータ内でデータを管理するときのデータ構造である。

【図 9】フルオート合成処理のときに想定される2枚の画像の組み合わせを示す図である。

【図 10】フルオート合成処理のときに想定される2枚の画像の組み合わせを示す図である。

【図 11】フルオート合成処理のときに想定される2枚の画像の組み合わせを示す図である。

【図 12】フルオート合成処理のときに想定される2枚の画像の組み合わせを示す図である。

【図 13】オート合成処理のユーザインターフェースを示す図である。

【図 14】オート合成処理のユーザインターフェースを示す図である。

【図 15】セミオート合成処理のユーザインターフェースを示す図である。

【図 16】セミオート合成処理のユーザインターフェースを示す図である。

【図 17】合成のときのマッチング範囲を示す図である。

【図 18】対応点抽出処理でのテンプレート画像とマッチング範囲を示す図である。

【図 19】オーバーラップ範囲、つなぎ合わせのラインの設定を示す図である。

【図 20】文字画像か自然画像かを判別するための輝度のヒストグラムを示す図である。

【図 21】文字画像か自然画像かを判別するための輝度のヒストグラムを示す図である。

【図 22】合成処理を図示した図である。

【図 23】電子カメラ内の画像データをコピーする際に行う処理のフローチャートである。

【図 24】パノラマ合成の際の全体の流れを示すフローチャートである。

【図 25】オート合成処理のフローチャートである。

【図 26】フルオート合成処理のフローチャートである。

【図 27】セミオート合成処理のフローチャートである。

【図 28】対応点抽出処理のフローチャートである。

【図 29】文字画像かどうかの判別を含めた全体の処理動作を示すフローチャートである。

【図 30】合成処理のフローチャートである。

【図 31】シームレス処理を含めた合成処理についてのフローチャートである。

【図 32】文字画像に第2の実施例を適用した場合を示す図である。

【図 33】オーバーラップ範囲から最も明るいラインを求める際のフローチャートである。

【図 34】第3の実施例におけるぼかし処理を示す図である。

【図 35】ぼかし処理に用いるフィルタを示す図である。

【図 36】第3の実施例における合成処理のフローチャートである。

【図 37】第4の実施例での全体の処理動作を示すフローチャートである。

【図 38】シームレス処理を説明する図である。

【図 39】オーバーラップ幅が大きいときのシームレス処理を説明する図である。

【図 40】文字画像にシームレス処理を施した場合を示す図である。

#### 【符号の説明】

301 コンピュータ本体

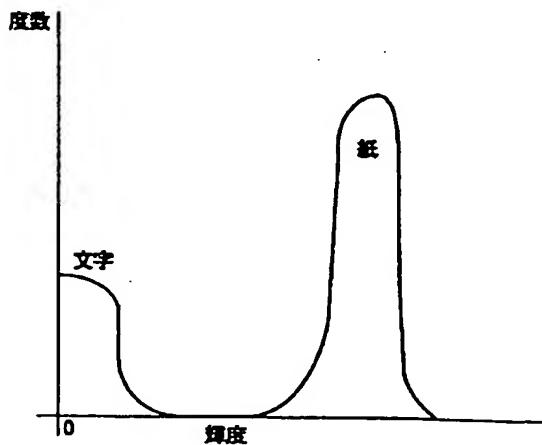
302 ディスプレー

303 マウス

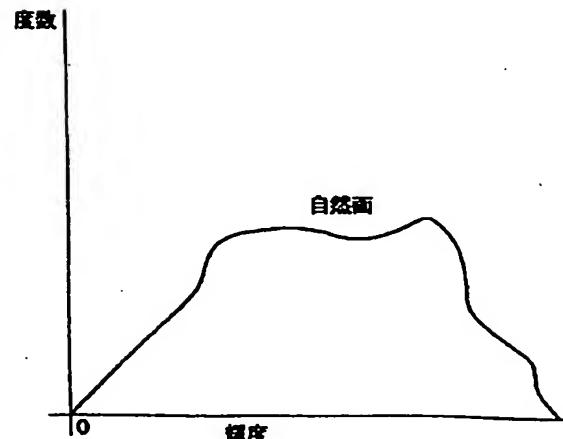
306 汎用インターフェース

307 電子カメラ

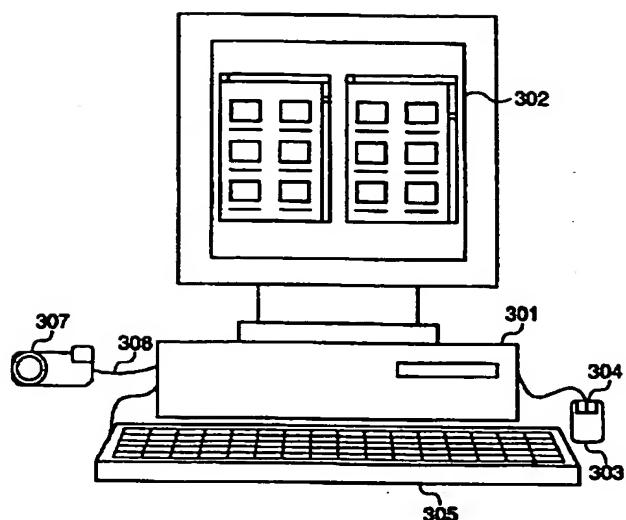
【図 4】



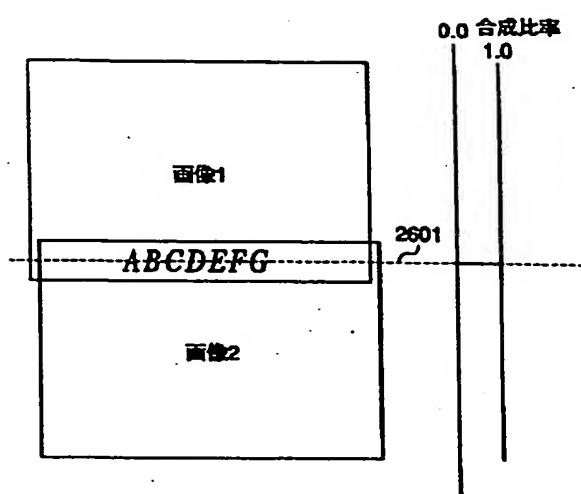
【図 5】



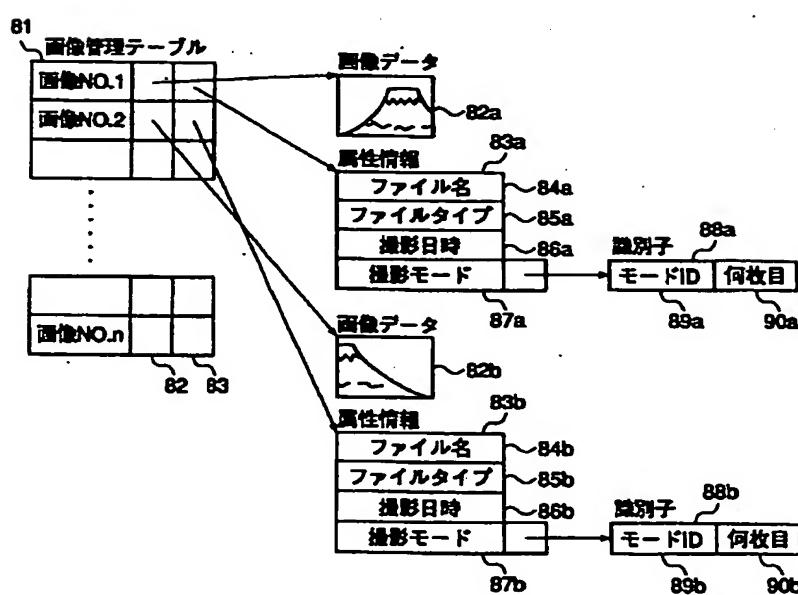
【図 1】



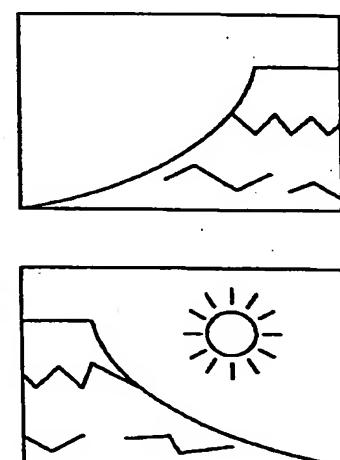
【図 3】



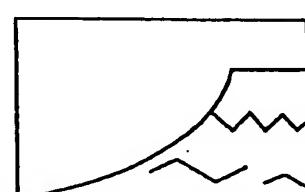
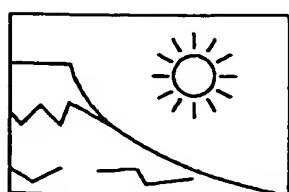
【図 6】



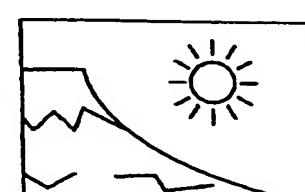
【図 9】



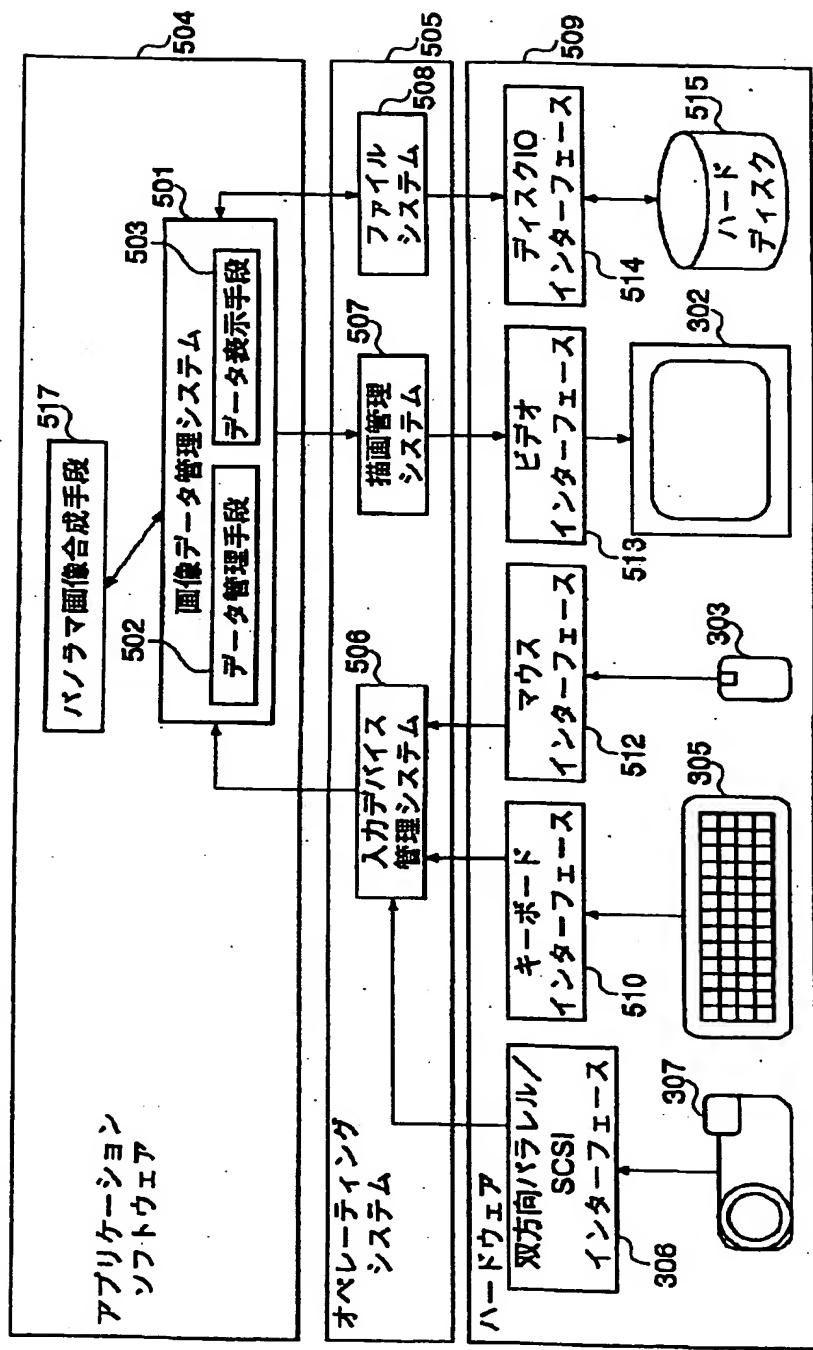
【図 11】



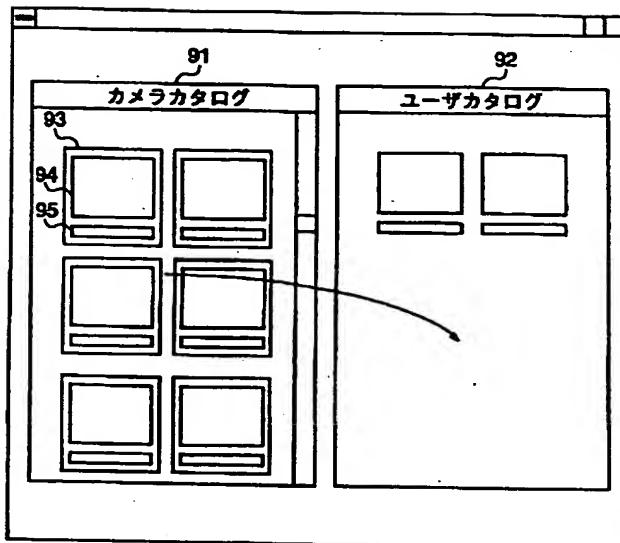
【図 12】



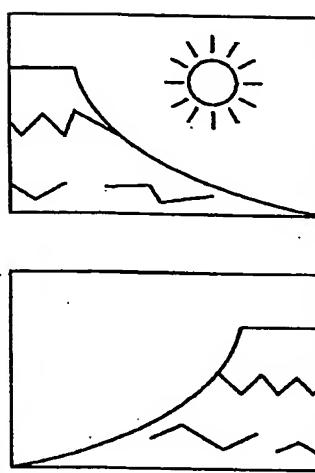
【図2】



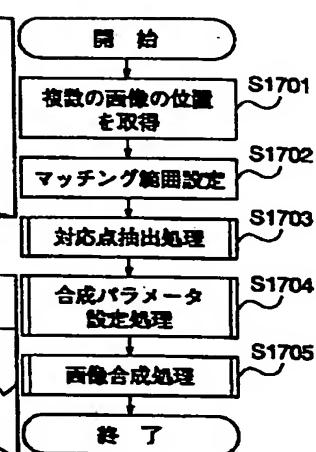
【図 7】



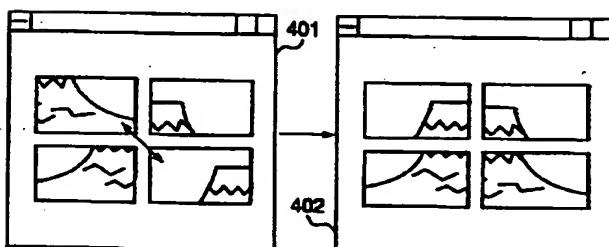
【図 10】



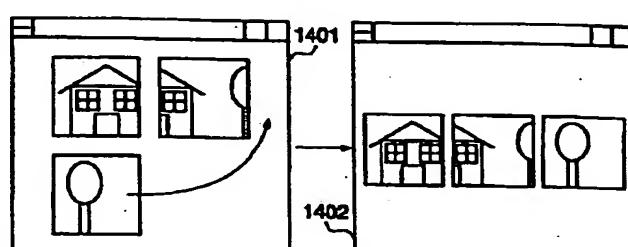
【図 27】



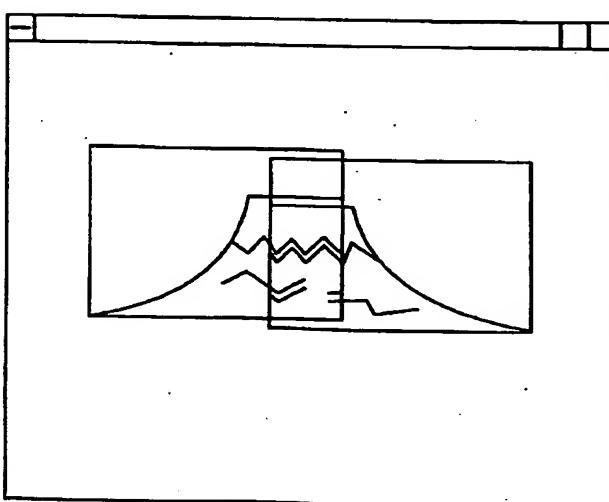
【図 13】



【図 14】



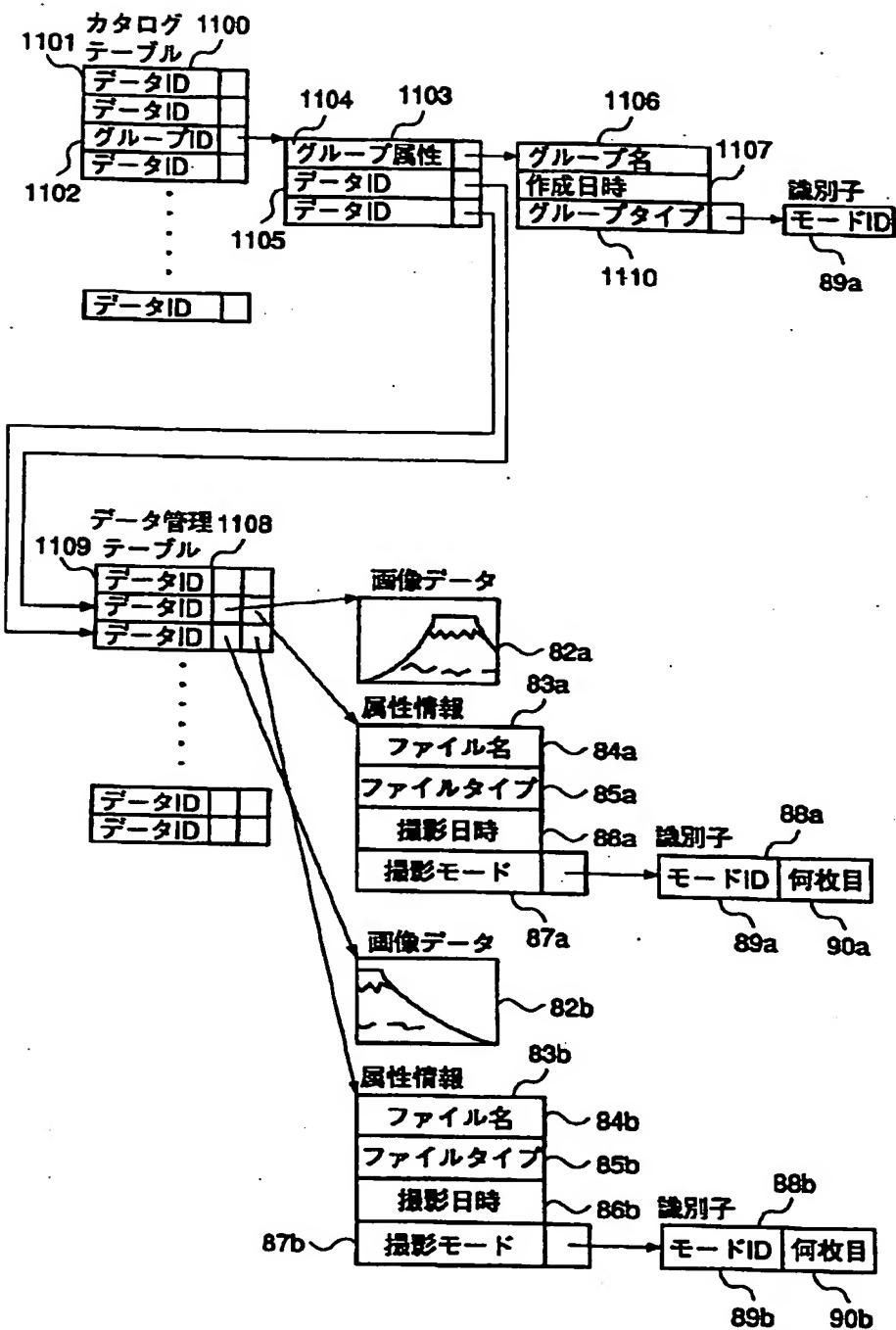
【図 15】



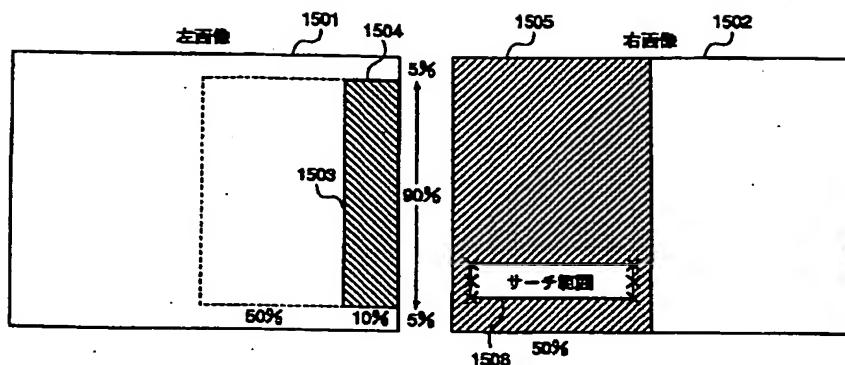
【図 35】

1/9	1/9	1/9	3502
1/9	1/9	1/9	
1/9	1/9	1/9	

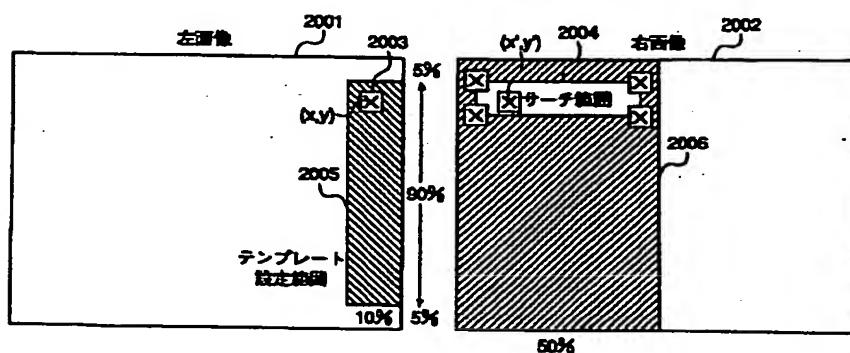
【図 8】



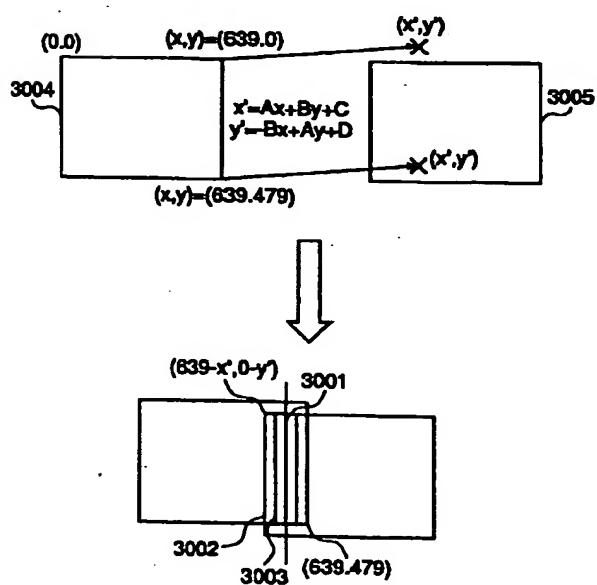
【図 17】



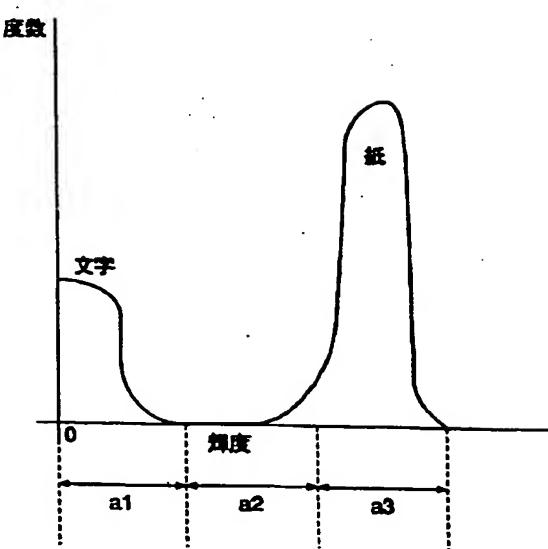
【図 18】



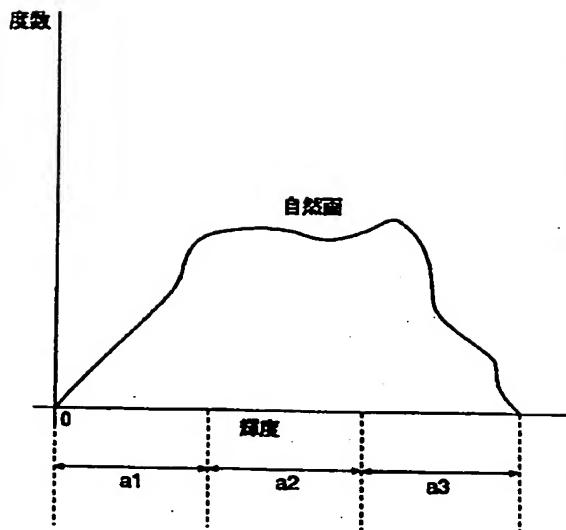
【図 19】



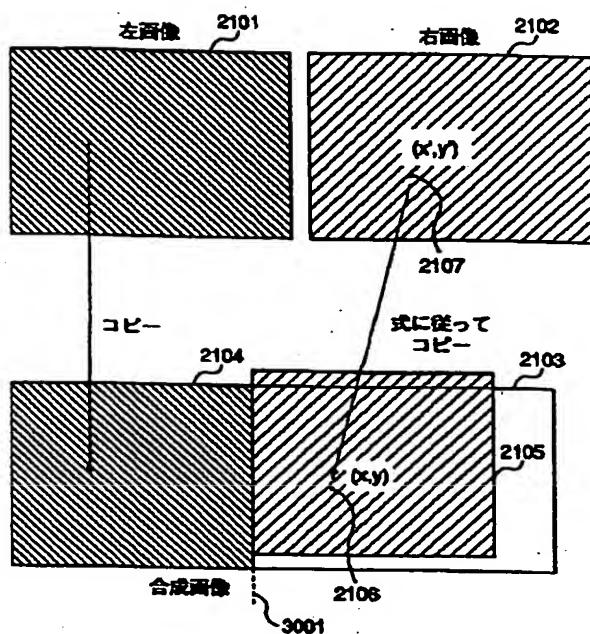
【図 20】



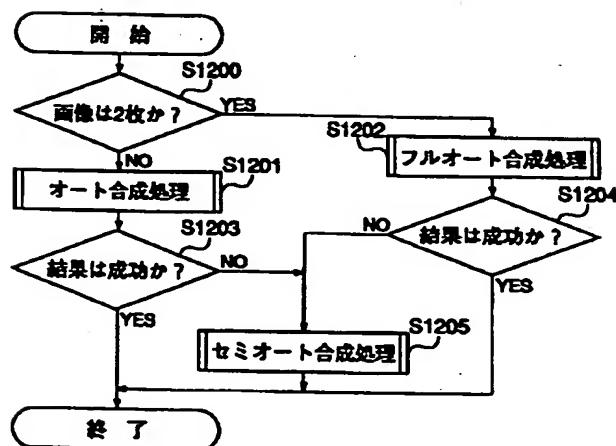
【図 2 1】



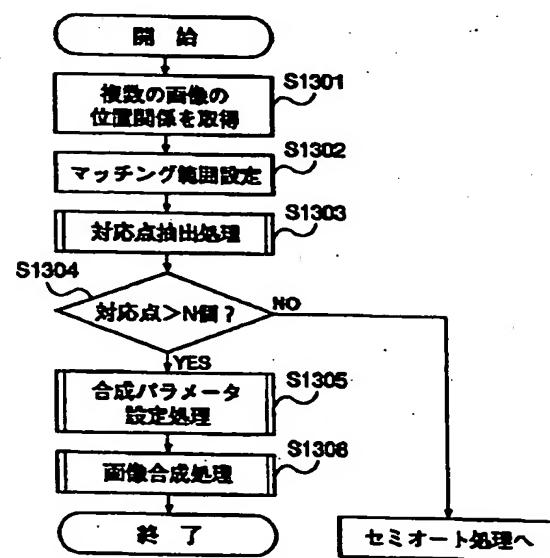
【図 2 2】



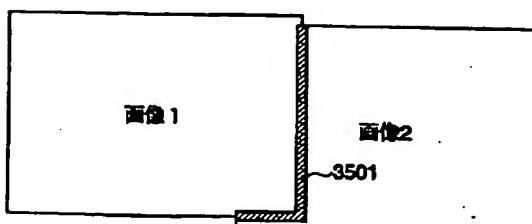
【図 2 4】



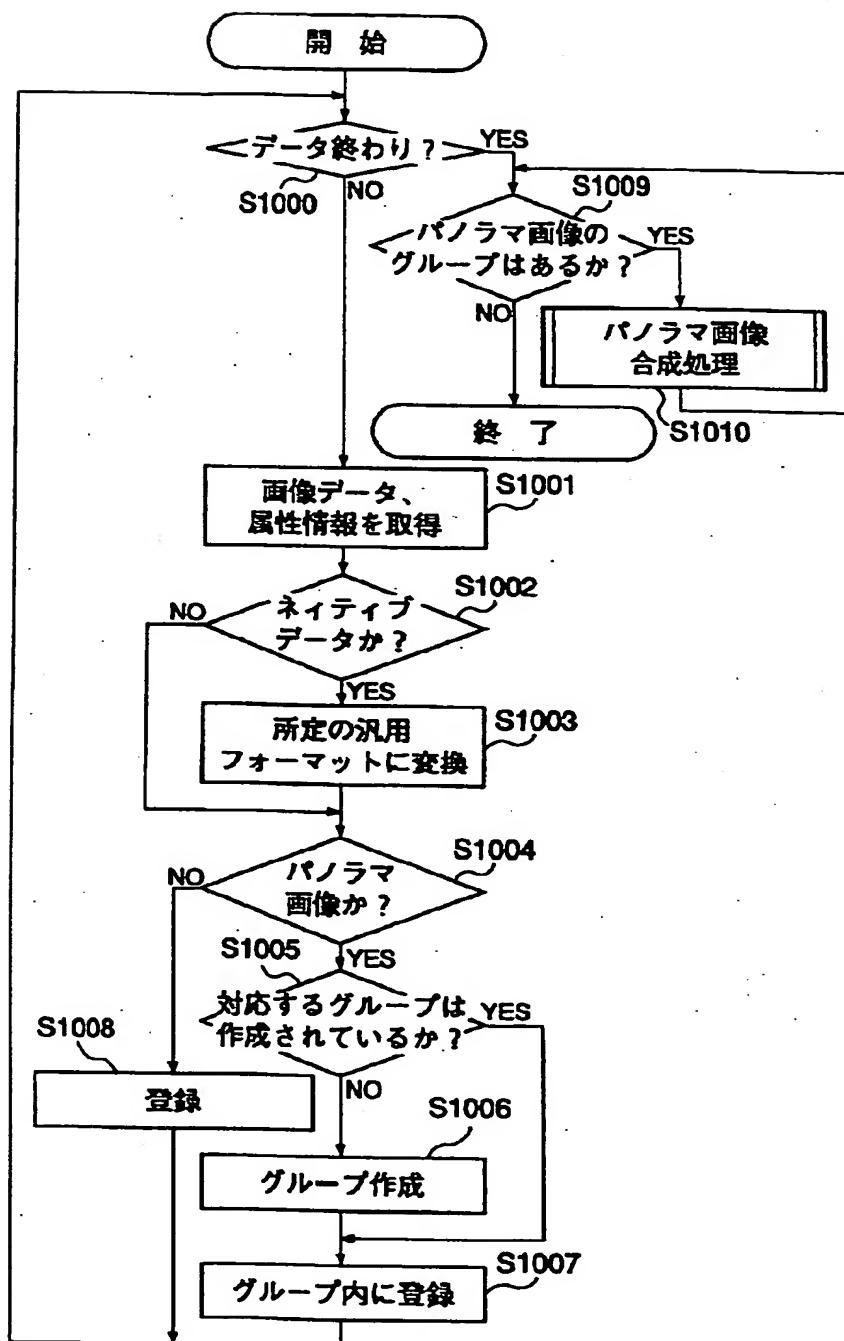
【図 2 5】



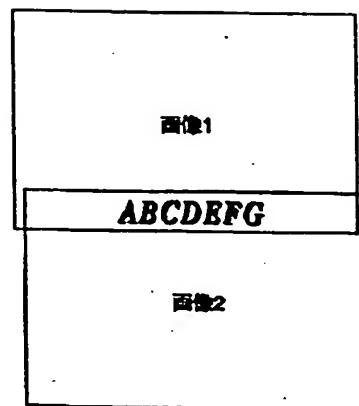
【図 3 4】



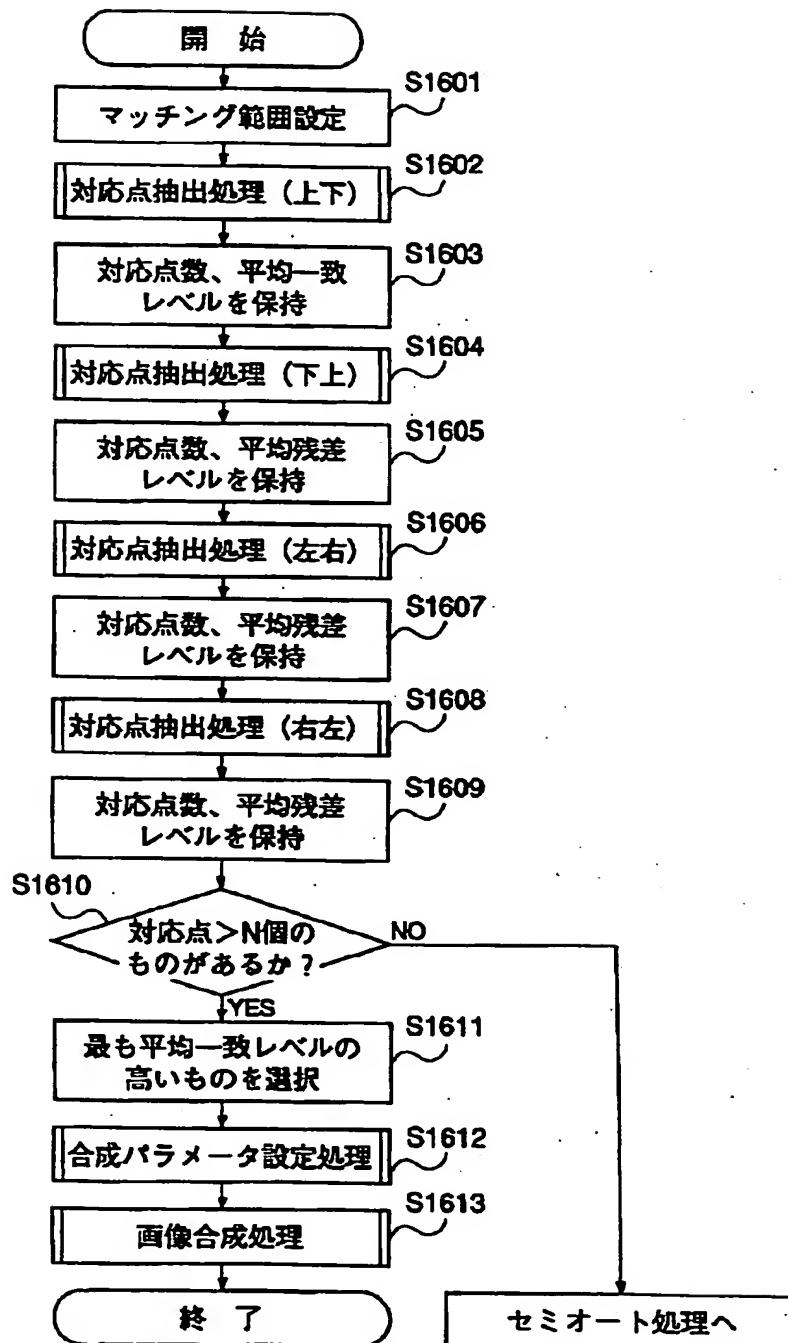
【図 23】



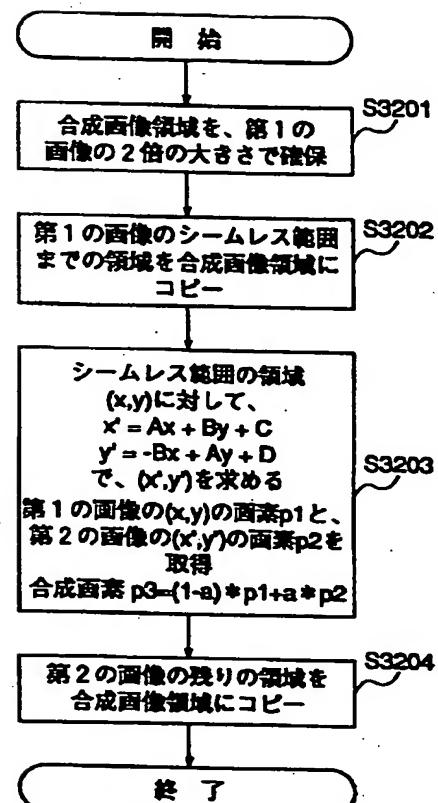
【図 40】



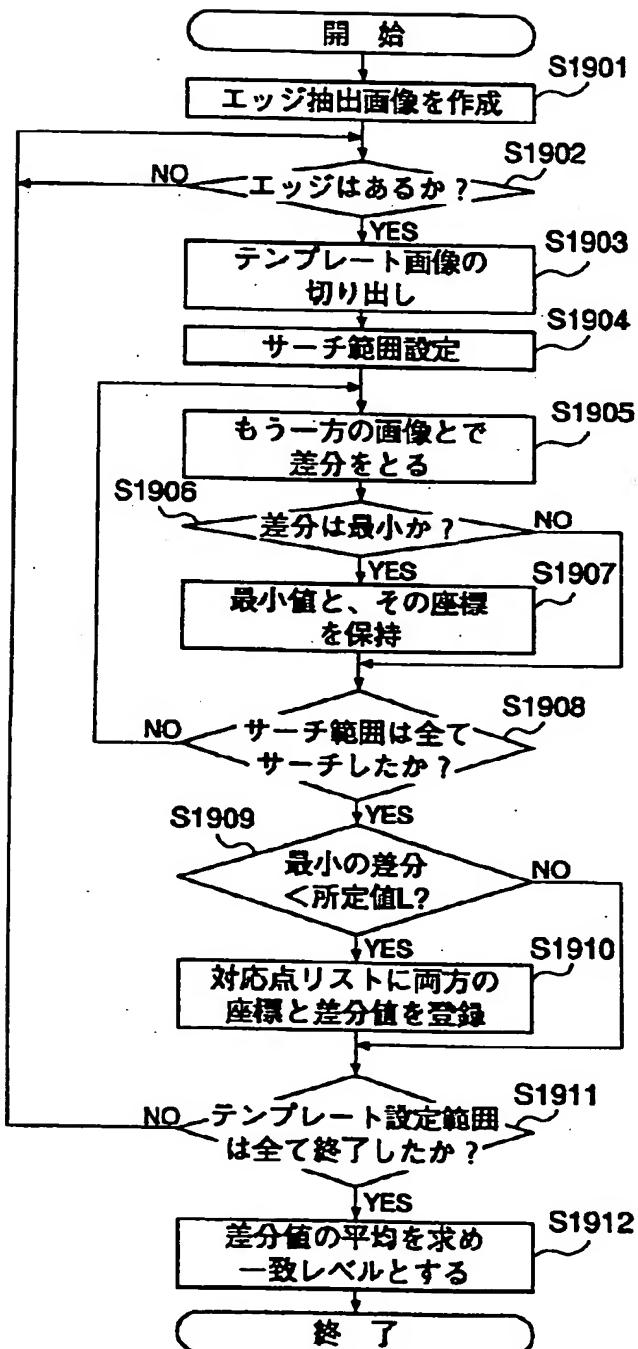
【図 2 6】



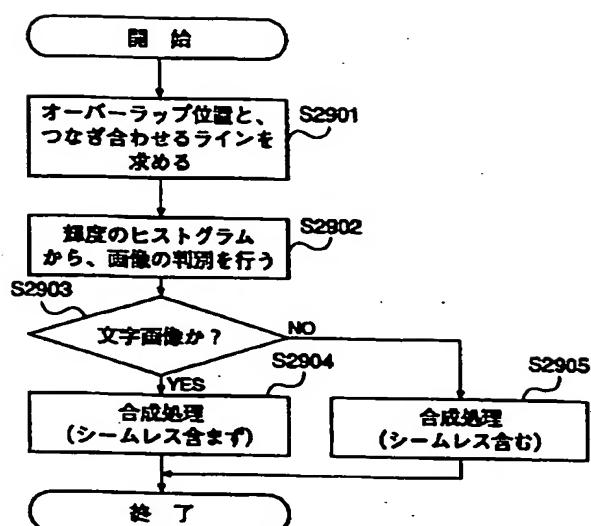
【図 3 1】



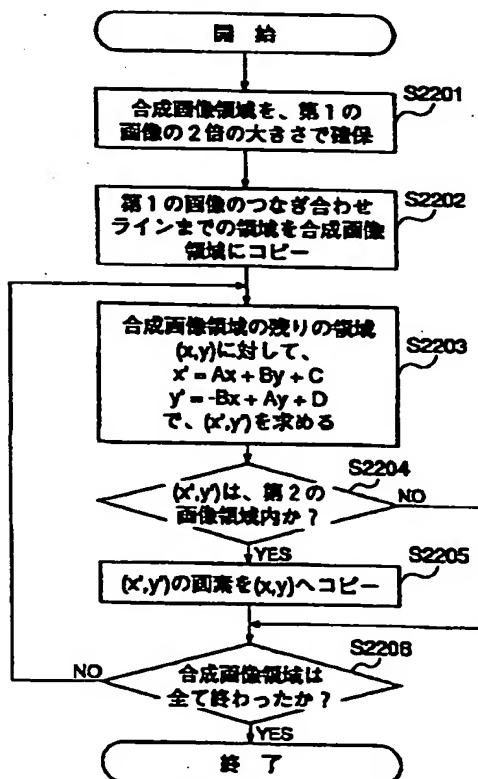
【図 28】



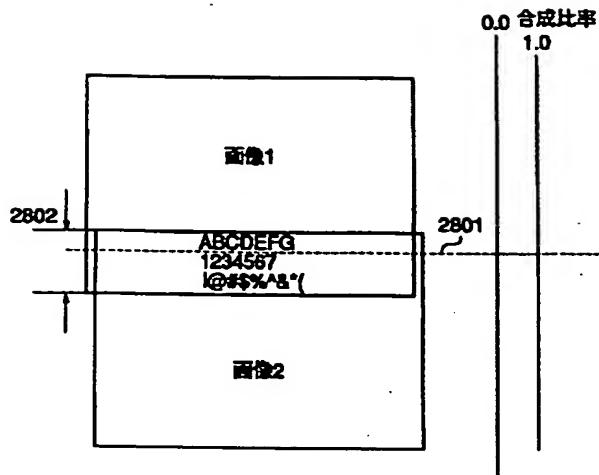
【図 29】



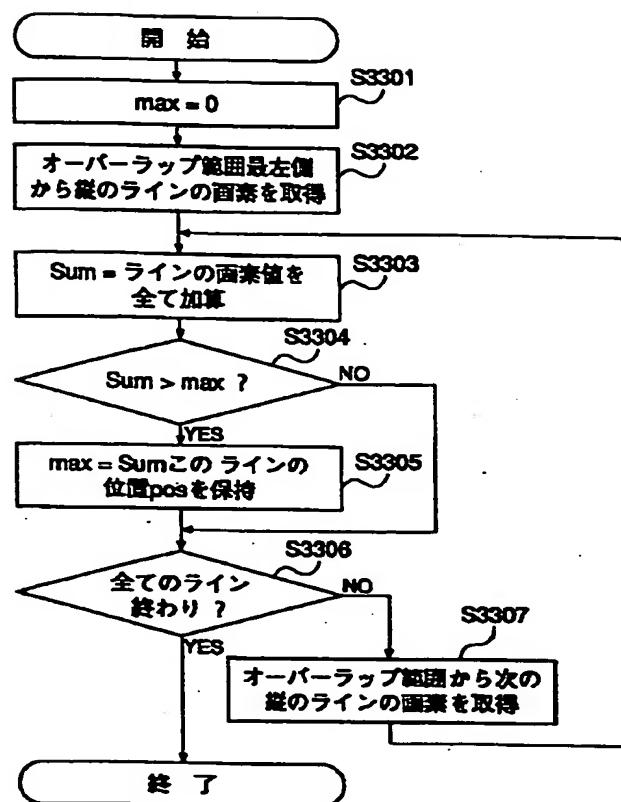
【図 30】



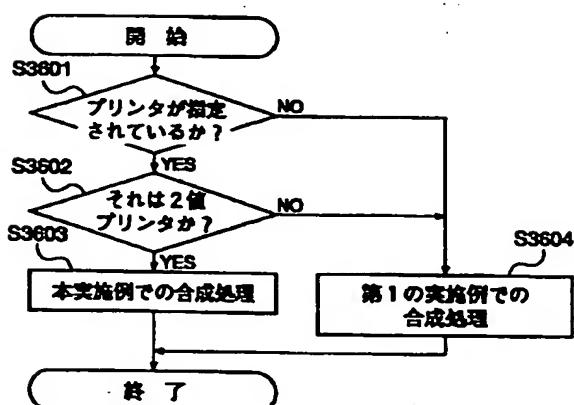
【図 3 2】



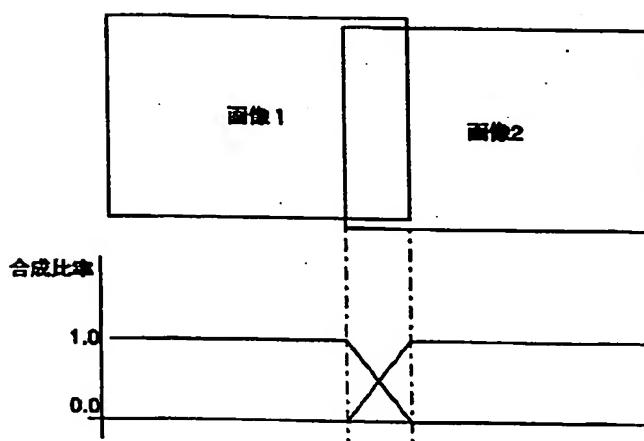
【図 3 3】



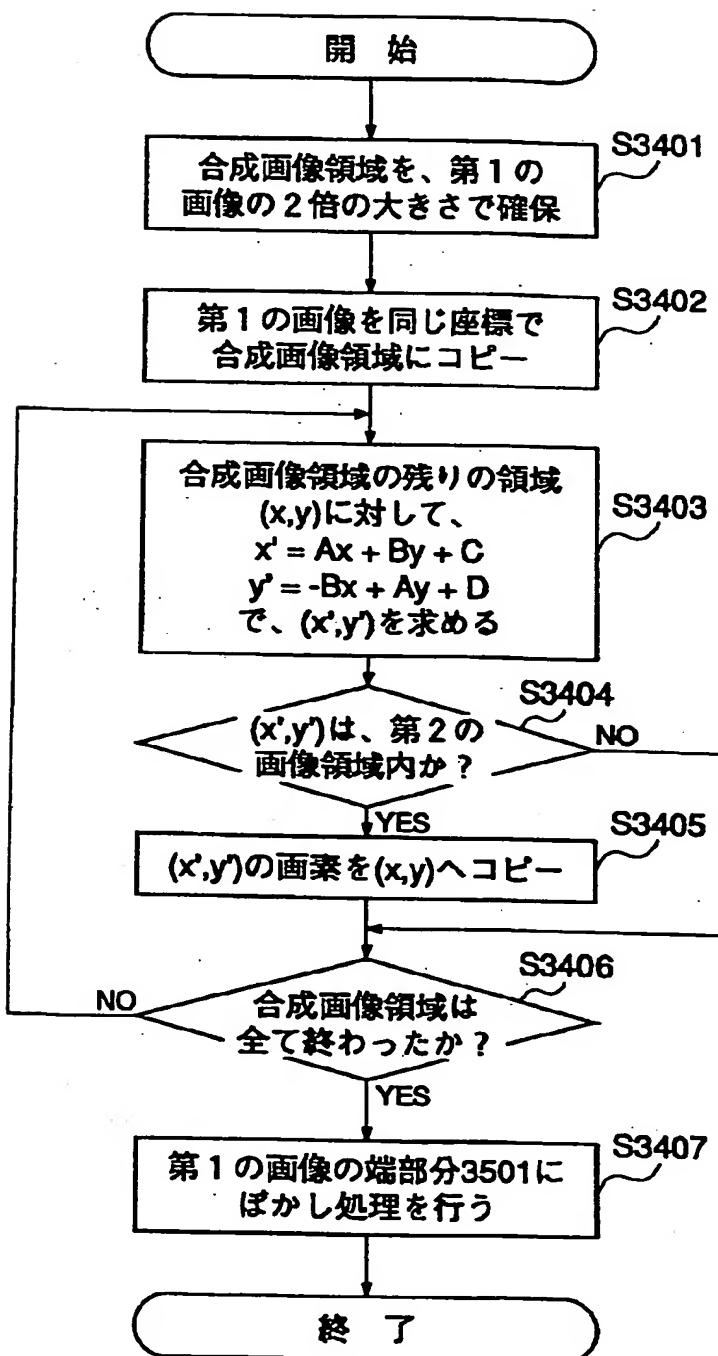
【図 3 7】



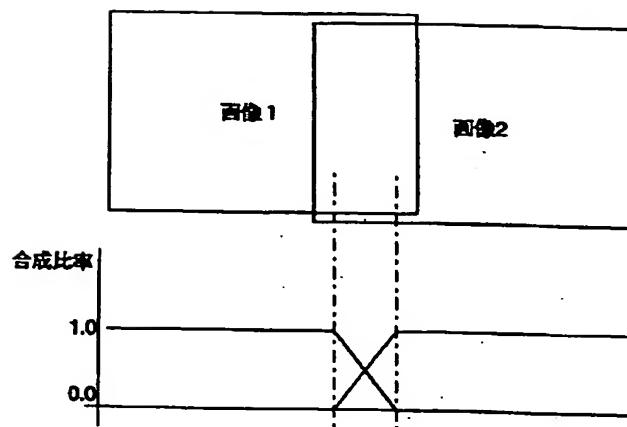
【図 3 8】



【図 36】



【図 3 9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 片山 達嗣

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内